Em Órbita

Vol. 7 - N.º 83 – Dezembro de 2008
(edição mensal)

A primeira publicação electrónica sobre Astronáutica e a Conquista do Espaço em português

Em Órbita n.º 83 (Vol. 7) – Dezembro de 2008

Índice

Ignição	**526**
Obituário – Sergei Nikolayevich Gaidukov	**528**
Obituário – Yuri Nikolayevich Glazkov	**528**
Mercúrio como nunca visto	**530**
Motor Zéfiro 9-A testado com sucesso	**531**
Voo Espacial Tripulado	
STS-126 "*Extreme Home Improvements*"	**532**
Lançamentos orbitais – Novembro de 2008	**546**
Lançamento duplo da China	**547**
Astra-1M em órbita	**549**
Lançamento do Cosmos 2445	**556**
Os novos veículos de carga russos	**560**
Quadro de lançamentos recentes	**567**
Outros objectos catalogados	**568**
Regressos / Reentradas	**568**
Lançamentos previstos para Janeiro / Fevereiro	**569**
Próximos lançamentos tripulados	**570**
Futuras Expedições na ISS	**572**
Cronologia Astronáutica (XLV)	**574**
Estatísticas Voo Espacial Tripulado	**575**
Explicação dos termos técnicos	**578**

No próximo Em Órbita:

- Lançamentos orbitais em Dezembro de 2008
- Estatísticas dos lançamentos orbitais em 2008

O boletim *Em Órbita*, dedicado à Astronáutica e à Conquista do Espaço, é da autoria de Rui C. Barbosa e tem uma edição electrónica mensal. Versão *web* (http://www.zenite.nu/orbita/ - www.zenite.nu): Estrutura: José Roberto Costa; Edição: Rui C. Barbosa

Neste número colaboraram José Roberto Costa e Manuel Montes.

Qualquer parte deste boletim não deverá ser reproduzida sem a autorização prévia do autor.

Rui C. Barbosa (Membro da *British Interplanetary Society*)
BRAGA
PORTUGAL

00 351 93 845 03 05
rcb@netcabo.pt

Na Capa: O vaivém espacial OV-105 Endeavour aguarda a hora do seu lançamento desde o Centro Espacial Kennedy para a missão STS-126 enquanto a Lua se eleva sobre o Atlântico.

Campanha da ANIMAL Contra as Touradas em Portugal

Tourada, Não! Abolição!

Conheça o Horror e a Perversão das Touradas em www.Animal.org.pt.

Seja parte da Mudança. Junte-se à ANIMAL!

Torne-se sócia/o da ANIMAL e apoie a organização na defesa dos direitos dos animais. Inscreva-se através de socios@animal.org.pt.

Junte-se ao Grupo de Activismo da ANIMAL. Inscreva-se enviando um e-mail em branco para activismo_animal-subscribe@yahoogroups.com.

Para mais informações, por favor contacte a **ANIMAL** através do e-mail info@animal.org.pt ou visite o site www.animal.org.pt.

Ignição!

A China levou a cabo o ensaio de um motor que irá equipar o futuro lançador CZ-5 Chang Zheng-5. O teste decorreu no dia 4 de Dezembro no 101º Instituto da 6ª Academia que está sobre supervisão da Corporação de Ciência e Tecnologia Aeroespacial da China. O ensaio teve uma duração de 500 segundos. Consumindo oxigénio líquido e hidrogénio líquido, este motor desenvolve uma forca de 50 toneladas ao nível do mar.

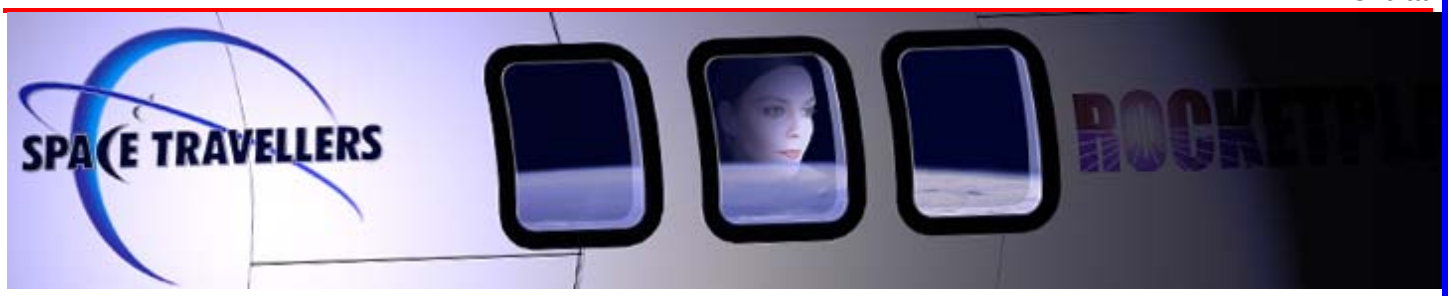
Segundo o blogue *Panorama Espacial* citando fonte da Agência Espacial Brasileira, no passado dia 4 de Dezembro foi assinado pelo Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) a autorização para o início das obras de reconstrução da Torre Móvel de Integração (TMI), equipamento que possibilita o lançamento do foguetão VLS-1. A torre anterior foi incinerada juntamente com o veículo VLS-1 (03) num acidente ocorrido em 2003 no Centro de Lançamento de Alcântara.

A obra deverá estar concluída num espaço de 18 meses. A licitação para a construção da TMI foi concluída em 2006, já com novo projecto. Entretanto, uma das empresas que perdeu o concurso entrepôs um recurso no Departamento de Justiça Federal questionando todo o processo. Passados dois anos a justiça brasileira entendeu em todas as instâncias que os procedimentos de contratação haviam sido os correctos.

O próximo lançamento do VLS-1 está previsto a partir do final da construção da TMI. Foram já levados a cabo dois lançamentos testes, em 1997 e 2001, que serviram para a qualificação e desenvolvimento do veículo.

"Da imaginação à realidade", e lema da *British Interplanetary Society* (BIS) serviu assim de tema ao Congresso Internacional de Astronáutica que teve luar entre os dias 29 de Setembro e 3 de Outubro de 2008 em Glasgow, Escócia. Organizado pela BIS, este 59º congresso estabeleceu um novo recorde de presenças com mais de 3000 pessoas. Paralelamente à realização do congresso tiveram lugar exposições e palestras diárias que atraíram centenas de pessoas.

A Agência Espacial Europeia decidiu adiar o lançamento da sua próxima missão de exploração marciana devido aos seus altos custos. O lançamento da ExoMars está agora previsto para ter lugar em Janeiro ou Fevereiro de 2016, altura em que os dois planetas se irão encontrar numa posição ideal para o lançamento. A missão está orçamentada em 1,2 mil milhões de euros que são vistos pelos governantes como um preço muito elevado para a missão. Várias opções estão em aberto para tentar reduzir o custo da ExoMars, entre os quais a possibilidade de um maior envolvimento por parte dos Estados Unidos e da Rússia no desenvolvimento da missão. A missão da ExoMars já havia sido adiada de 2011 para 2013 devido a problemas no seu desenvolvimento inicial que estava prevista para ter um custo de 650 milhões de euros quando foi anunciada em 2005. Com o seu desenvolvimento, a Agência Espacial Europeia decidiu que a missão deveria ser melhorada por forma a proporcionar um maior retorno científico com a utilização de um veículo de maiores dimensões capaz de transportar uma quantidade maior de instrumentos científicos, o que implicou por seu lado um aumento no seu custo que a *Thales Alenia Space* estima ser agora de 1,2 mil milhões de euros.



WELCOME TO THE EXTRAORDINARY REALM OF "SPACE TRAVELLERS!"

Space Travellers has contacts around the globe – and out into the universe – which make it possible for you to go back stage of the greatest star-filled production in the history of man-kind. The stage, normally reserved for professionals and scientists, is set and the spotlight is on you! What will your adventure be? A walk in space? A week in orbit? Or are you a hardcore performer… rocketing up to the International Space Station to rub elbows with the stars? The choice is yours!

Around the globe, whether it's Europe, Russia, South America, Japan, or in the United States, adventurous and curious humans are thirsty for a new kind of excitement. Are you the type to journey into the universe via an observatory in the Atacama Desert, or how about a jaunt in a Russian MiG – 31 fighter jet… out to the "Edge of Space?" Experience weightlessness with a group of friends in a parabola flight, or plan the trip you've dreamed of since you were a small child, standing under a vast, dark dome filled with stars so bright you were sure you could just reach out… farther…a little farther… until you touch the sky. Take off on a flight of your own… whatever your pleasure; we can meet your wants, needs, dreams and desires!

If it's the business of space travel you are interested in, we are experts in the field of promotion and booking. We can organize space-oriented events and fairs, from astronomy to flight experiences, and even space travel. Your participants and clients will be astonished when they find out what adventures await them! We have the products and services you need, and we can customize your logos and art work around our "12th Floor Adventures." Market yourself world-wide with our marketing concepts.

Space Travellers can offer you all of the products and promotional items you need, so that your presentation to the public is professional and exciting. We are space experts and we put our knowledge to work for you. We've done all of the research for you. In addition, we can handle all of your publicity for you: press releases professionally composed with your audience in mind, articles suitable for magazines and newspapers, and testimonials from our satisfied customer who have experienced space travel, flight experiences, and who have gained first-hand knowledge of astronomical sciences.

We will work with you step-by-step to ensure your success and customer satisfaction. Give us the opportunity to become your partner in space travel.

Those who came before us made certain that this country rode the first waves of the industrial revolution, the first waves of modern invention and the first wave of nuclear power. And this generation does not intend to founder in the backwash of the coming age of space. We mean to be part of it - we mean to lead it. - John F. Kennedy

A *Space Travellers* oferece uma variada gama de actividades relacionadas com a aventura espacial desde programas orbitais e suborbitais, voos em caças a jacto, programas de voo de gravidade zero, treino de cosmonauta, e vários programas de visitas a centros espaciais.

Para mais informações visite

http://www.space-travellers.com/

Space Travellers ® is the European liaison of the SPACE FRONTIER FOUNDATION Advancing NewSpace

Obituário

Sergei Nikolayevich Gaidukov

(31 Outubro 1936 – 5 Dezembro 2008)

Sergei Gaidukov foi um dos doze candidatos da Força Aérea Soviética seleccionados para a equipa de cosmonautas em Maio de 1967. Terminou o treino em 1969 e permaneceu como engenheiro de voo até Dezembro de 1978, quando problemas de saúde o obrigaram a abandonar a equipa de cosmonautas.

Sergei Nikolayevich Gaidukov nasceu a 31 de Outubro de 1936 na vila de Zhuravka, Distrito de Kantemirovsky da Região de Voronezh – Rússia. Em 1956 formou-se na Escola de Navegadores Aéreos de Chelyabinsk e aí permaneceu como instrutor. Em 1960 Chelyabinsk tornou-se numa Escola Superior da Força Aérea e Gaidukov teve de levar a cabo mais exames para se qualificar. Também serviu em tripulações de aviões antes de ingressar na equipa de cosmonautas.

Após finalizar o seu treino em Agosto de 1969, Gaidukov foi nomeado para o grupo de ensaio, dando apoio a várias missões Soyuz e Salyut a partir de vários postos de rastreio: servindo em Khabarovsk para a missão Soyuz-9 (1970) e salyut-1 (1970) e abordo dos navios Cosmonauta Yuri Gagarin e Cosmonauta Vladimir Komarov durante as missões à Salyut-3 (1974). Em 1975 ingressou na Academia Gagarin da Força Aérea Soviética.

Em Dezembro de 1976 Gaidukov foi submetido a uma cirurgia e dois anos mais tarde foi obrigado a abandonar a equipa de cosmonautas devido a razões médicas e não foi capaz de finalizar o seu curso na academia. Desde então tem-lhe sido atribuída uma pensão médica, vivendo desde então na Cidade das Estrelas.

Yuri Nikolayevich Glazkov

(2 Outubro 1939 – 9 Dezembro 2008)

Yuri Nikolayevich Glazkov passou 18 dias a bordo da Soyuz-24 e da estação espacial Salyut-5 em Fevereiro de 1977. Glazkov e o Comandante Viktor Vasilievich Gorbatko foram os primeiros cosmonautas a levar a cabo grandes reparações numa estação espacial, substituindo todo o sistema de abastecimento de ar da estação. Os primeiros ocupantes da Salyut-5, os cosmonautas Boris Valentinovich Volynov e Vitali Mikhailovich Zholobov, foram forçados a encurtar a sua estadia devido a impurezas no sistema de fornecimento de ar. Glazkov e Gorbatko levaram a cabo com sucesso uma missão de reconhecimento militar e de estudos dos recursos terrestres.

Yuri Glazkov nasceu em Moscovo a 2 de Outubro de 1939. Frequentou a escola preparatória militar de Suvurov em Sevastopol, tendo posteriormente frequentado a Escola Superior de Engenharia da Força Aérea de Kharkov, formando-se em 1962. Passou um ano como representante numa fábrica militar e depois serviu no 2º Directorado Principal para as Forças de Foguetões (2º GURVO). Glazkov foi um dos 22 candidatos seleccionados para a equipa de cosmonautas a 28 de Outubro de 1965. Completou o treino de cosmonauta em Dezembro de 1968, sendo o primeiro no seu grupo nos exames, e depois frequentou o treino de piloto. Também se tornou um pára-quedista experiente, sendo mais tarde instrutor.

Glazkov e muitos dos jovens oficiais engenheiros e navegadores seleccionados com ele em 1965 e 1967, estavam originalmente destinados a voar a bordo das estações militares Almaz que estavam a ser desenhadas e construídas pelo OKB Machinostroyenie, a organização dirigida por Vladimir Chelomei. Desenhada para ser lançada pelo foguetão 8K82 Proton, as Almaz eram similares em tamanho e forma às estações civis Salyut, apesar de originalmente estarem previstas para serem servidas pelas cápsulas TKS em lugar do módulo de acoplagem Soyuz. As TKS nunca iriam transportar cosmonautas para o espaço, apesar de terem sido levados a cabo três lançamentos não tripulados e do programa ter sobrevivido até 1981. Em Outubro de 1969 o programa TKS-Almaz sofreu um rude golpe e os seus recursos financeiros reverteram para o programa Salyut.

Yuri Nikolayevich Glazkov passou 18 dias a bordo da Soyuz-24 e da estação espacial Salyut-5 em Fevereiro de 1977 juntamente com o cosmonauta Viktor Vasilievich Gorbatko. Imagem: Arquivo fotográfico do autor.

Este facto deixou muitos engenheiros-cosmonautas militares como Glazkov com poucas hipóteses de voarem no espaço, e muitos deles foram destinados a trabalhos de suporte no centro de controlo de voo e abordo dos navios de rastreio. Glazkov serviu como operador de comunicações para as missões Soyuz-6, Soyuz-7 e Soyuz-8 em Outubro de 1969, para os voos à estação Salyut-3 (Almaz) em 1974 e para os voos à estação Salyut-4 em 1975. Glazkov também levou a cabo estudo de graduação em Engenharia Aeroespacial com ênfase nas actividades extraveículares, recebendo um grau académico em 1974.

Durante o voo triplo em Outubro de 1969, Glazkov tornou-se amigo com o cosmonauta Viktor Gorbatko, e ele e Gorbatko foram agrupados numa equipa para o treino para uma missão Almaz em 1972. Os dois cosmonautas serviram como tripulação suplente da Soyuz-23 em Outubro de 1976. Após o seu voo na Soyuz-24, Glazkov treinou para outra missão Almaz com os cosmonautas Anatoli Nikolaievich Berezovoi e Valeri Grigoriyevich Makrushin, mas o programa foi cancelado em 1981. Yuri Glazkov deixou a equipa de cosmonautas a 26 de Janeiro de 1982 para se tornar líder da secção de treino Salyut integrada no 1º Directorado, supervisionando o treino das tripulações internacionais, notavelmente as tripulações que envolveram cosmonautas franceses, indianos e ingleses. Entre 1986 e 1988 foi director executivo do departamento de operações no Centro de Treino de Cosmonautas Yuri Gagarin, sendo responsável pelos simuladores de voo e outro equipamento de treino. Em 1989 foi nomeado para suceder ao cosmonauta Pavel Romanovich Popovich como director executivo do centro para apoio científico e teste. Foi também promovido a major general. Desde Abril de 1992 era primeiro director executivo do Centro de Treino de Cosmonautas Yuri Gagarin.

Glazkov escreveu um livro técnico sobre actividades extraveículares e vários livros genéricos sobre a exploração espacial, tendo também publicado obras de ficção-cientifica e de mistério.

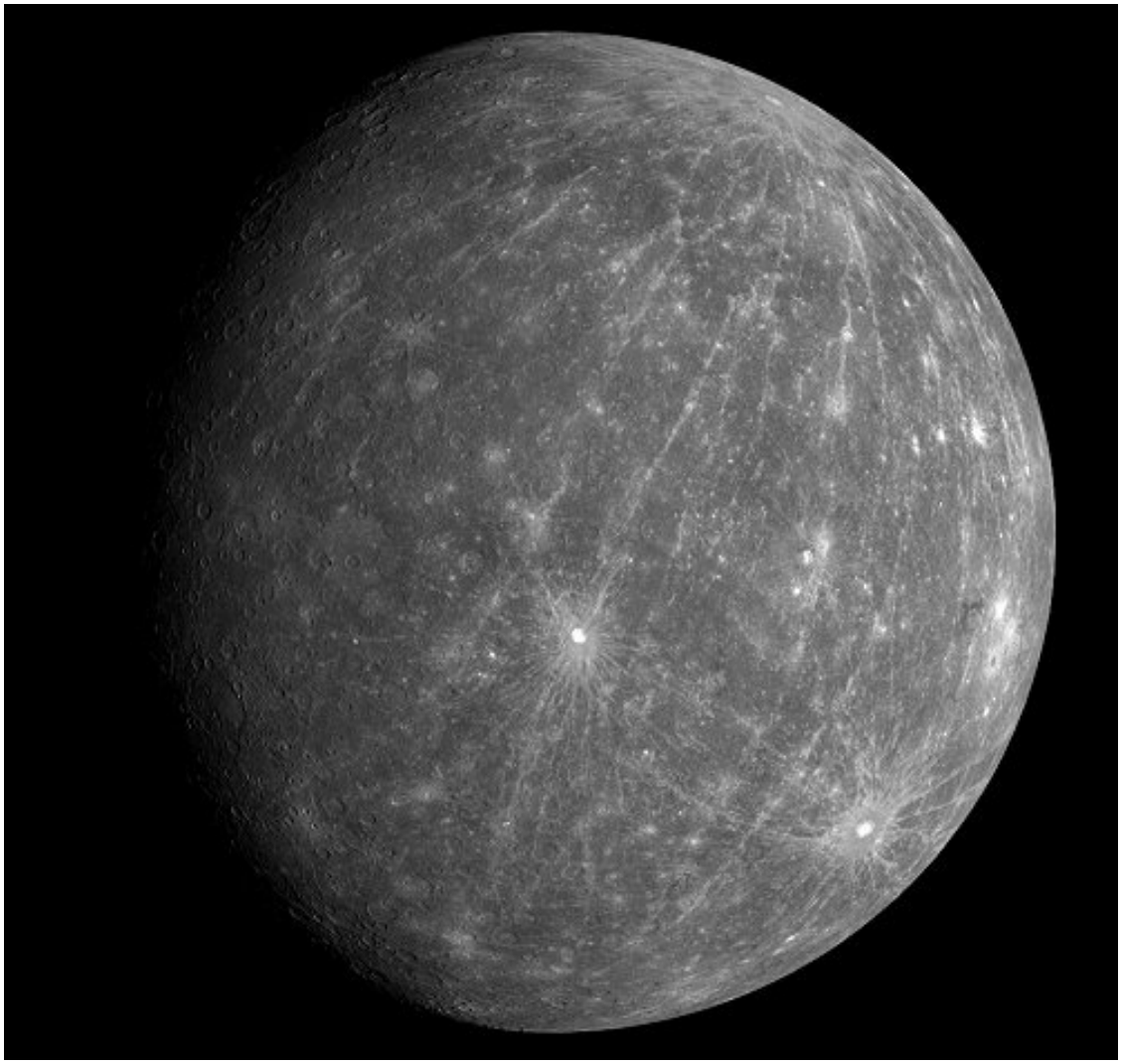
Yuri Nikolayevich Glazkov foi o 39º cosmonauta da União Soviética e o 82º ser humano a levar a cabo uma missão espacial orbital.

Mercúrio como nunca visto[1]

Por Tony Phillips (Editor), tradução e edição Rui C. Barbosa

No dia 6 de Outubro de 2008 a sonda MESSENGER voou próximo do planeta Mercúrio e fotografou uma grande parte da sua superfície nunca antes vista. "*A equipa da MESSENGER está extremamente satisfeita pela performance soberba da sonda e do seu equipamento*", disse o Principal Investigador da MESSENGER Sean Solomon do Instituto Carnegie de Washington. "*Estamos agora na trajectória correcta para a eventual inserção orbital em torno de Mercúrio e todos os nossos instrumentos estão a enviar dados*".

Esta imagem espectacular – a primeira a ser enviada após a passagem a 6 de Outubro – foi obtida pela *Wide Angle Camera* (WAC) da sonda cerca de 90 minutos após a máxima aproximação ao planeta, quando a sonda estava a cerca de 27000 km.



As características mais impressionantes desta imagem são os grandes padrões de raios que emanam a partir das regiões nortenhas de Mercúrio. O sistema de raios parece emanar de uma cratera relativamente jovem já vista anteriormente em imagens de radar obtidas a partir da Terra mas que foi fotografada pela primeira vez pela MESSENGER. Esta imagem do planeta é única em relação ao que a MESSENGER observou em Janeiro de 2008.

Em meados dos anos 70 do século passado quando a sonda Mariner-10 passou por Mercúrio três vezes, a sonda obteve imagens de menos de metade do planeta. O voo da MESSENGER em Janeiro de 2008 proporcionou imagens de mais 20% da superfície de Mercúrio e a 6 de Outubro cobriu mais 30% da superfície que nunca havia sido vista por qualquer sonda. "*Quando estes dados forem digeridos e comparados, teremos uma perspectiva global de Mercúrio pela primeira vez*", refere Solomon.

A galeria de fotografias obtidas pela MESSENGER está disponível em http://messenger.jhuapl.edu/the_mission/gallery.html.

[1] Artigo original com o título "***Mercury as Never Seen Before***" da série ***Science@NASA*** está disponível em http://science.nasa.gov/headlines/y2008/07oct_firstresults.htm?list38754.

Motor Zefiro 9-A testado com sucesso[2]

Edição e tradução Rui C. Barbosa

No dia 23 de Outubro foi testado com sucesso o motor Zefiro 9-A no Centro de Ensaios Salto di Quirra, localizado na Sardenha, Itália. Este foi o penúltimo ensaio do motor antes do voo de qualificação do foguetão Vega que está planeado para ter lugar em finais de 2009.

O motor de combustível sólido Zefiro 9-A (Z9-A), que irá propulsionar o terceiro estágio do Vega, foi transportado da sua instalação de fabrico em Avio, Colleferro – Itália, em finais de Setembro de 2008 e foi instalado no local de testes nas três primeiras semanas de Outubro.

Após uma ignição normal de 120 segundos, durante a qual foi atingida uma pressão máxima de 75 bar, o ruído do motor parou tal como era esperado. Os primeiros resultados obtidos confirmam o aumento de performance desta versão melhorada do motor, bem como a robustez das modificações introduzidas no desenho do escape.

Desenho melhorado

Este versão melhorada do Z9, com um novo desenho do escape e uma carga de propolente optimizada, é totalmente representativa do motor do terceiro estágio do foguetão Vega, sendo a única excepção a utilização de um escape truncado por forma a adaptar de forma parcial o motor às condições existentes ao nível do mar.

O motor Zefiro 9-A, com uma altura de 3,17 metros e um diâmetro de 1,92 metros, contém 10500 kg de propolente e proporciona uma força máxima de 320 kN (cerca de 32,6 toneladas de força), no vácuo. O Z9-A possui o maior rácio entre massa de propolente e massa inerte entre todos os motores espaciais de combustível sólido alguma vez usados.

Cerca de 400 sensores colocados no motor permitiram monitorizar o seu comportamento durante e após o ensaio. Os dados obtidos permitirão aos engenheiros da ELV SpA (Itália), o principal construtor do Vega, e da Avio SpA (Itália), encarregue do desenvolvimento do motor e sua qualificação, verificar a sua performance e em particular a sua performance balística (curvas de pressão e força), eficiência de protecção térmica interna, controlo de performance do vector de força e ambientes térmicos e dinâmicos induzidos.

Após o ensaio o motor foi transportado para as instalações em Colleferro para uma inspecção detalhada.

O voo de qualificação

Um novo teste do motor Zefiro 9-A tem lugar em Fevereiro de 2009. Este ensaio irá completar o processo de qualificação dos motores de propulsão sólida do foguetão Veja. O motor P80 do primeiro estágio e o motor Z23 do segundo estágio, ambos de combustível sólido, já completaram os ensaios de qualificação com sucesso.

O voo de qualificação do foguetão Vega está previsto antes do final de 2009 a partir do CSG Kourou, Guiana Francesa.

O Vega é um lançador de corpo único com três estágios a propolente sólido e um módulo superior que usa propolente líquido. Tem aproximadamente 30 metros de altura, e uma massa total de 137000 kg no lançamento. A missão de referência para o foguetão Vega é o transporte de cargas de 1500 kg para órbitas polares a 700 km de altitude, mas o lançador é capaz de lançar uma grande variedade de cargas científicas e missões de observação da Terra.

[2] Baseado no artigo "***Successful first test for Veja's Zéfiro 9-A solid-fuel rocket motor***", publicado pela ESA e disponível em http://www.esa.int/esaCP/SEN0KERTKMF_index_2.html.

Voo Espacial tripulado

STS-126 – "Extrem Home Improvements"

A missão STS-126 marcou o início de uma nova fase da utilização da estação espacial internacional ao prepará-la para uma ocupação de seis elementos a partir de 2009. O vaivém espacial OV-105 Endeavour transportou sistemas chave de suporte de vida e de habitabilidade que irão permitir as operações a longo prazo e auto sustentáveis após o final das missões dos vaivéns.

A tripulação da missão STS-126 (ISS ULF2)

A tripulação do vaivém espacial Endeavour foi constituída por sete elementos. Da esquerda para a direita: Sandra Hall Magnus (Especialista de Missão e Engenheira de Voo da Expedição 18), Stephen Gerard Bowen (Especialista de Missão), Donald Roy Pettit (Especialista de Missão), Christopher John Ferguson (Comandante), Eric Allen Boe (Piloto), Robert Shane Kimbrough (Especialista de Missão) e Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper (Especialista de Missão). Imagem: NASA.

A NASA anunciou a composição da tripulação para a missão STS-126 a 1 de Outubro de 2007. Na tripulação original estava incluída a astronauta Joan Elizabeth Miller Higginbotham que a 21 de Novembro desse mesmo ano seria substituída pelo astronauta Donald Roy Pettit após ter decidido terminar a sua carreira como astronauta e prosseguir profissionalmente no sector privado.

Dos sete astronautas, três (Eric Boe, Stephen Bowe e Robert Kimbrough) levaram a cabo a sua primeira missão espacial tripulada.

Christopher John Ferguson – Astronauta da NASA nascido a 1 de Setembro de 1961 na cidade de Filadélfia. Frequentou a Escola Secundária de Archbishop Ryan, Filadélfia, terminando aí os seus estudos em 1979. Recebeu um bacharelato em Engenharia Mecânica pela Universidade de Drexel em 1984 e um mestrado em Engenharia Aeronáutica pela Escola de Pós-graduação Naval em 1991.

Fergusson foi comissionado do programa ROTC da Marinha dos Estados Unidos na Universidade da Pensilvânia. Recebeu as suas asas de piloto na Marinha em Kigsville, Texas, em 1996 e foi enviado para o treino com aviões F-16 Tomcat em Virgínia Beach, Virgínia. Após um curto período de instrução, juntou-se aos '*Red Rippers*' de VF-11 no Atlântico Norte, Mar Mediterrâneo e Oceano Índico a bordo do USS Forrestal (CV-59). Enquanto permaneceu no VF-11, Ferguson frequentou a *Navy Fighter Weapon School* (TOPGUN). Foi seleccionado para o programa *Naval Postgraduate/Test Pilot School* em 1989 e formou-se em 1992. A partir de Junho de 1994 foi nomeado para o ramo de armamento do *Strike Aircraft Test Directorate* na Estação Aérea Naval de Patuxent River, Maryland, onde serviu como oficial de projecto para o programa de separação de armas do F-14D, tornando-se no primeiro piloto a utilizar vários tipos de armas ar - terra no F-14 Tomcat. Serviu durante um ano como instrutor na Escola Naval de Pilotos de Teste antes de se juntar ao '*Checkmates*' do VF-211 em 1995 e passar um período Pacífico Oeste e no Golfo Pérsico em guarda da zona de voo restrito sobre o Iraque a bordo do USS Nimitz (CVN-68). Durante um breve período de tempo serviu como oficial de logística do F-14 para a Frota do Atlântico antes da sua selecção para o treino de astronauta.

Christopher Ferguson apresentou-se no Centro Espacial Johnson em Agosto de 1998 e após dois anos de treino e avaliação foi inicialmente designado para tarefas técnicas no Departamento de Sistemas de Veículos Espacial do Corpo de Astronautas dedicado aos Motores Principais do Vaivém Espacial, ao Tanque Exterior de Combustível, aos Propulsores Laterais de Combustível Sólido e ao Software. Posteriormente serviu como CAPCOM e foi o denominado *Lead CAPCOM* para a missão STS-118 em Agosto de 2007.

O primeiro voo espacial de Christopher Fergusson decorreu entre 9 e 21 de Setembro de 2006, sendo Piloto a bordo do vaivém espacial OV-104 Atlantis. A missão STS-115 ISS-12A reiniciou a montagem da estação espacial internacional. Durante 12 dias a tripulação do Atlantis e da ISS instalou o segmento P3/P4 e dois conjuntos de painéis solares que forneceram um quarto da energia utilizada pela estação espacial. A tripulação também levou a cabo mais de 30 horas de actividades robóticas utilizando o Canadarm bem como três actividades extraveículares para finalizar a instalação do segmento P3/P4. A missão STS-115 teve uma duração de 11 dias 19 horas 6 minutos e 35 segundos completando 186 órbitas em torno da Terra. Christopher Ferguson foi o 277º astronauta dos Estados Unidos e o 444º ser humano a levar a cabo um voo espacial orbital (juntamente com a astronauta Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper).

A missão STS-126 foi a segunda missão espacial de Christopher Ferguson. Este voo teve uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 24 segundos, completando um total de 249 órbitas em torno da Terra. Fergusson foi o 197º astronauta dos Estados Unidos e o 285º ser humano a levar a cabo duas missões espaciais orbitais (juntamente com Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper, Donald Roy Pettit e Sandra Hall Magnus).

Christopher Ferguson tem um total de 27 dias 15 horas 36 minutos e 59 segundos de experiência em voo espacial.

Eric Allen Boe – Astronauta da NASA nascido a 1 de Outubro de 1964 em Miami, Florida. Frequentou a Escola Secundária de Henderson, Chamblee – Geórgia, terminando aí os estudos em 1983. Recebeu o bacharelato em Engenharia Astronáutica pela Academia da Força Aérea dos Estados Unidos em 1987 e o mestrado em Engenharia Eléctrica pelo Instituto de Tecnologia da Geórgia em 1997.

Eric Boe foi comissionado da Força Aérea dos Estados Unidos em 1987. Completou o treino de piloto *Euro-NATO Joint Jet* na Base Aérea de Sheppard, Texas, em 1988 e foi posteriormente nomeado para o 3º Esquadrão de Caças Tácticos na Base Aérea de Clark, Filipinas, como piloto de combate de F-4E Phantom II. Em 1991, serviu como piloto instrutor de T-38 Talon no 50º Esquadrão de Voo de Treino e como piloto instrutor de AT-38B no 49º Esquadrão de Caças na Base Aérea de Columbus, Mississípi. Em 1994 foi designado para o 60º Esquadrão de Caças na Base Aérea de Eglin, Florida, servindo como Comandante de Voo de F-15C Eagle. Voou em 55 missões de combate no Iraque durante a operação Vigilância do Sul. Em 1997 frequentou a Escola de Pilotos de Teste na Base Aérea de Edwards, Califórnia. Após a sua formação, foi nomeado como Director de Teste na Divisão de Teste de Mísseis Ar – Ar da 46ª Ala de Testes na Base Aérea de Eglin, Florida onde serviu como piloto de teste de todos os modelos do F-15 e do UH-1N Iroquois. Cumulou mais de 4000 horas de voo em mais de 45 tipos de aviões.

Foi seleccionado como Piloto pela NASA em Julho de 2000, apresentando-se no Centro Espacial Johnson em Agosto desse mesmo ano. Após a finalização de dois anos de treino e avaliação, Boe foi designado para tarefas técnicas na Secção de Veículos Avançados, na Secção de Operações da Estação Espacial e na Secção do Vaivém Espacial do Corpo de Astronautas. Entre Outubro de 2005 e Outubro de 2006 serviu como Director de Operações da NASA no Centro de Treino de Cosmonautas Yuri Gagarin, Cidade das Estrelas – Rússia. Na Secção de Exploração trabalhou no novo CLV (*Crew Launch Vehicle*) e no CEV (*Crew Exploration Vehicle*).

A missão STS-126 foi a primeira missão espacial de Eric Boe. A missão teve uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 24 segundos, completando um total de 249 órbitas em torno da Terra. Eric Boe foi o 306º astronauta dos Estados Unidos e o 484º ser humano a levar a cabo um voo espacial orbital (juntamente com Stephen Gerard Bowen e Robert Shane Kimbrough).

Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper – Astronauta da NASA nascida a 7 de Fevereiro de 1963, frequentou a Escola Secundária de Derham Hall em St. Paul, Minnesota, terminando aí os seus estudos em 1980. Recebeu um bacharelato em Engenharia Mecânica do Instituto de Tecnologia do Massachusets (MIT) em 1984 e em 1985 o mestrado em Engenharia Mecânica também pelo MIT.

Em Junho de 1985 Heidemarie Stefanyshyn-Piper recebia a sua comissão do programa ROTC da Marinha dos Estados Unidos no MIT. Finalizou o seu treino no Centro de Treino Naval de Salvação e Mergulho na Cidade do Panamá, Florida, como Oficial de Mergulho Naval Básico e Oficial de Salvamento. Teve várias comissões de serviço como Oficial de Serviço de Engenharia na área de manutenção e reparação de embarcações. Qualificou-se como Oficial de Guerra a bordo do USS Grapple (ARS 53). Em Setembro

de 1994, Stefanyshyn-Piper apresentou-se no Comando de Sistemas Navais como Oficial de Operações Subaquáticas para a supervisão de salvamento e mergulho. Nesta capacidade levou a cabo actividades de aconselhamento de frota na reparação de embarcações navais enquanto em navegação. Adicionalmente, é uma oficial de salvamento qualificada e experiente tendo participado no desenvolvimento de planos de salvamento para a Marinha do Peru no salvamento do submarino peruano Pacocha e no salvamento do petroleiro Exxon Houston na costa de Barber's Point, Ilha de Oahu – Havai.

Seleccionada como candidata a astronauta pela NASA em Abril de 1996, Heidemarie Stefanyshyn-Piper apresentou-se no Centro Espacial Johnson em Agosto de 1996. Tendo finalizado dois anos de treino e avaliação, qualificou-se como Especialista de Missão. Foi inicialmente designada para actividades de apoio para o lançamento e aterragem do vaivém espacial, foi também designada Representante do Corpo de Astronautas para Carga e Secção e AEV.

O primeiro voo espacial de Heidemarie Stefanyshyn-Piper decorreu entre 9 e 21 de Setembro de 2006, sendo Especialista de Missão a bordo do vaivém espacial OV-104 Atlantis. A missão STS-115 ISS-12A reiniciou a montagem da estação espacial internacional. Durante 12 dias a tripulação do Atlantis e da ISS instalou o segmento P3/P4 e dois conjuntos de painéis solares que forneceram um quarto da energia utilizada pela estação espacial. A tripulação também levou a cabo mais de 30 horas de actividades robóticas utilizando o Canadarm bem como três actividades extraveículares para finalizar a instalação do segmento P3/P4. Stefanyshyn-Piper participou em duas actividades extraveículares para a instalação da secção P3/P4, permitindo também a abertura dos painéis solares e preparando um importante radiador para posterior activação. Ela e o astronauta Joseph Richard Tanner também procederam à substituição de um processador de sinal e repetidor de uma antena de banda S que transmite sinal de voz e dados para o solo. Os dois também recolheram um pequeno módulo científico que foi posteriormente transportado de volta para a Terra. A missão STS-115 teve uma duração de 11 dias 19 horas 6 minutos e 35 segundos completando 186 órbitas em torno da Terra. Heidemarie Stefanyshyn-Piper foi a 277º astronauta dos Estados Unidos e o 444º ser humano a levar a cabo um voo espacial orbital (juntamente com o astronauta Christopher John Ferguson).

A missão STS-126 foi a segunda missão espacial de Heidemarie Stefanyshyn-Piper. Este voo teve uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 24 segundos, completando um total de 249 órbitas em torno da Terra. Stefanyshyn-Piper foi o 197º astronauta dos Estados Unidos e o 285º ser humano a levar a cabo duas missões espaciais orbitais (juntamente com Christopher John Ferguson, Donald Roy Pettit e Sandra Hall Magnus).

Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper tem um total de 27 dias 15 horas 36 minutos e 59 segundos de experiência em voo espacial.

Donald Roy Pettit – Astronauta da NASA nascido a 20 de Abril de 1955 em Dilverton, Orégão. Frequentou a Escola Secundária de Silverton Union High, tendo aí terminado os estudos em 1973. Em 1978 recebeu um bacharelato em Engenharia Química pela Universidade Estatal do Orégão e um doutoramento em Engenharia Química pela Universidade do Arizona em 1983.

Foi cientista no Laboratório Nacional de Los Álamos, Los Álamos. Novo México, entre 1984 e 1986. Trabalhou em projectos de estudo do fluxo de fluidos em gravidade reduzida, eM experiências de processamento de materiais a bordo do avião KC-135, em espectroscopia atmosférica em nuvens noctilicentes originadas por foguetões sonda, recolha de amostras de gases a partir de fumarolas vulcânicas, e problemas em Física de detonações. Foi membro do Synthesis Group responsável pela criação de tecnologia para o regresso à Lua e para a exploração de Marte (1990) e fez parte da equipa de redesenho da estação espacial Freedom (1993).

Foi seleccionado para a NASA em Abril de 1996, tendo-se apresentado no Centro Espacial Johnson em Agosto desse mesmo ano. A sua primeira missão espacial foi como membro da Expedição 6 a bordo da ISS entre Novembro de 2002 e Maio de 2003, sendo Oficial de Ciência. Donald Pettit foi lançado a bordo do vaivém espacial Endeavour na missão STS-113 no dia 24 de Novembro. Durante a sua permanência na ISS a tripulação trabalhou com inúmeras experiências científicas russas e norte-americanas. Pettit e o Comandante da Expedição 6, Kenneth Dwane Bowersox, levaram a cabo duas actividades extraveículares para continuar a construção da estação espacial. Os três membros da Expedição 6 (na qual estava incluído o cosmonauta Nikolai Mikhailovich Budarin) regressaram à Terra a 3 de Maio de 2003 a bordo da cápsula Soyuz TMA-1.

Donald Pettit foi o 266º astronauta dos Estados Unidos e o 425º ser humano a realizar um voo espacial orbital (juntamente com o astronauta John Bennett Herrington). O seu primeiro voo espacial teve uma duração de 161 dias 1 hora 14 minutos e 38 segundos, completando 2534 órbitas em torno da Terra.

A missão STS-126 foi a segunda missão espacial de Donald Pettit. Este voo teve uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 24 segundos, completando um total de 249 órbitas em torno da Terra. Pettit foi o 197º astronauta dos Estados Unidos e o 285º ser humano a levar a cabo duas missões espaciais orbitais (juntamente com Christopher John Ferguson, Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper e Sandra Hall Magnus).

Donald Roy Pettit tem um total de 176 dias 21 horas 45 minutos e 2 segundos de experiência em voo espacial.

Stephen Gerard Bowen – Astronauta da NASA nascido a 13 de Fevereiro de 1964. Frequentou a Escola Secundária de Cohasset, Cohasset – Massachussets, terminando aí os seus estudos em 1982. Recebeu um bacharelato em Engenharia Eléctrica pela Academia Naval dos Estados Unidos em 1986 e fez uma Pós-graduação em Engenharia Oceânica pelo MIT.

Após finalizar o treino de trabalho submarino, passou três anos a trabalhar no USS Parche (SSN 683) e finalizou a sua qualificação em submarinos no USS Pogy (SSN 647). Após frequentar o programa conjunto MIT/WHOI em Engenharia Oceânica, apresentou-se a bordo do USS Augusta (SSN 710) como Oficial de Engenharia. Durante a permanência nesta embarcação, qualificou-se para o comando de submarinos nucleares. Em 1997 apresentou-se no *United States Special Operations Command* (USSOCOM) no Departamento de Política e Planeamento e trabalhou no *USSOCOM Future Concepts Working Group*. Durante nove meses em 1999 foi inspector de reactores e propulsão para o *Navy's Submarine Board of Inspection and Survey* (INSURV). Em Maio de 2000 tornou-se no primeiro-oficial Executivo do *Pre-Commissioning Unit* da nova classe de submarinos Virgínia.

Stephen Bowen foi o primeiro oficial de submarinos a ser seleccionado para astronauta da NASA em Julho de 2000. Apresentou-se para o treino no Centro Espacial Johnson em Agosto de 2000 e após dois anos de treino e avaliação foi inicialmente designado para trabalhos técnicos no Departamento da Estação Espacial do Corpo de Astronautas.

A missão STS-126 foi a primeira missão espacial de Stephen Gerard Bowen. A missão teve uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 24 segundos, completando um total de 249 órbitas em torno da Terra. Stephen Bowen foi o 306º astronauta dos Estados Unidos e o 484º ser humano a levar a cabo um voo espacial orbital (juntamente com Eric Allen Boe e Robert Shane Kimbrough).

Robert Shane Kimbrough – Astronauta da NASA nascido a 4 de Junho de 1967 em Killean, Texas. Frequentou a Escola Secundária de The Lovett, Atlanta – Geórgia, terminando aí os seus estudos em 1985. Recebeu um bacharelato em Engenharia Aeronáutica pela Academia Militar dos Estados Unidos de West Point, Nova Iorque, em 1989 e um mestrado em Operações de Pesquisa pelo Instituto de Tecnologia da Geórgia em 1998.

Robert Kimbrough formou-se na Academia de West Point em Maio de 1989 e foi posteriormente comissionado como Segundo Tenente no Exército do Estados Unidos. Nesse ano ingressa na Escola de Aviação do Exército dos Estados Unidos e foi designado aviador do exército em 1990. Em finais deste ano é nomeado para a 24ª Divisão de Infantaria Mecanizada em Fort Stewart, Geórgia, e foi colocado no Sudoeste Asiático onde serviu na Operação Tempestade do Deserto. Este colocado na 24ª Divisão de Infantaria como líder de pelotão de helicópteros de ataque, oficial de ligação, e oficial de operações de um batalhão de helicópteros de ataque. Em 1994 foi nomeado para o 229º Regimento de Aviação de Ataque Aerotransportado em Fort Bragg, Carolina do Norte, onde comandou uma companhia de helicópteros Apache bem como uma companhia regimental. Após finalizar o mestrado em ciências no Instituto de Tecnologia da Geórgia em 1998, foi nomeado como professor assistente no Departamento de Ciências Matemáticas na Academia Militar dos Estados Unidos. Outras escolas militares incluem o Curso de Pára-quedista Militar, Curso de Saltos do Exército, Curso Aerotransportado Alemão, Escola de Serviços Combinados do Exército e o Colégio de Comando e Companhia Geral.

Kimbrough juntou-se á equipa da NASA no Centro Espacial Johnson em Setembro de 2000 e foi nomeado para a Divisão de Operações de Aviões em Ellington Field, Houston, onde serviu como engenheiro de simulador de voo no *Shuttle Training Aircraft* (STA).

Em Maio de 2004 é seleccionado para o treino de astronauta e em Fevereiro de 2006 finaliza o treino de candidato a astronauta que incluiu uma formação técnica e científica, uma instrução intensiva nos sistemas do vaivém espacial e da estação espacial internacional, treino psicológico, treino de voo a bordo do T-38, e treinos de sobrevivência na água e em zonas selvagens. A finalização do treino inicial qualificou-o para vários trabalhos técnicos no Corpo de Astronautas e futuras missões como Especialista de Voo.

A missão STS-126 foi a primeira missão espacial de Robert Shane Kimbrough. A missão teve uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 24 segundos, completando um total de 249 órbitas em torno da Terra. Robert S. Kimbrough foi o 306º astronauta dos Estados Unidos e o 484º ser humano a levar a cabo um voo espacial orbital (juntamente com Eric Allen Boe e Stephen Gerard Bowen).

Sandra Hall Magnus – Astronauta da NASA nascida a 30 de Outubro de 1964 em Belleville, Illianois. Frequentou a Escola Secundária de Belleville West, Belleville, terminando aí os seus estudos em 1982. Recebeu o bacharelato em Física e um mestrado em Engenharia Eléctrica pela Universidade do Missouri-Rolla em 1986 e 1990, respectivamente, tendo recebido o seu doutoramento pela Escola de Ciências dos Materiais e Engenharia no Instituto de Tecnologia da Geórgia em 1996.

Entre 1986 e 1991, Sandra Magnus trabalhou para a *McDonnell Douglas Aircraft Company* como engenheira stealth, tendo trabalho na pesquisa interna e estudos de desenvolvimento de técnicas de redução das assinaturas de radar. Estava também ligada ao programa militar do *A-12 Attack Aircraft* da Marinha dos Estados Unidos, trabalhando em sistemas de propulsão até ao cancelamento do programa. A partir de 1991 até 1996, Magnus completou o seu trabalho de tese que foi apoiado pelo Centro de Pesquisa Lewis da NASA através de uma bolsa de graduação e que envolveu investigações em materiais de interesse para os cátodos termiónicos '*Scandate*'.

Seleccionada pela NASA em Abril de 1996, Sandra Magnus apresenta-se no Centro Espacial Johnson em Agosto desse mesmo ano. Magnus levou a cabo dois anos de treino e avaliações que a qualificaram como Especialista de Missão. Entre Janeiro de 1997 e Maio de 1998 trabalhou no Departamento de Cargas e Habitabilidade do Corpo de Astronautas. As suas tarefas envolviam trabalhos com a ESA, a NASDA e a AEB em frigoríficos científicos, caixas herméticas e outras cargas. Em Maio de 1998 foi nomeada como '*Russian Crusader*' que envolveu viagens para a Rússia em apoio de testes de hardware e desenvolvimento de produtos operacionais. Em Agosto de 2002 serviu como CAPCOM para a estação espacial internacional. Em Agosto de 2001 foi nomeada para a missão espacial STS-112 na qual levou a cabo a sua primeira missão espacial a bordo do vaivém espacial Atlantis. A missão STS-112 decorreu entre 7 e 18 de Outubro de 2002. Após acoplar com a ISS a tripulação do Atlantis levou a cabo uma série de actividades conjuntas com os membros da Expedição 5 ao transportar e instalar a estrutura S1. Sandra

Magnus operou o Canadarm2 e utilizou os motores de manobra do Atlantis durante duas manobras para elevar a órbita da ISS. A missão STS-112 teve uma duração de 10 dias19 horas 57 minutos e 49 segundos. Sandra Magnus tornou-se na 264ª astronauta dos Estados Unidos (juntamente com o astronauta Piers John Sellers) e no 421º ser humano a levar a cabo uma missão espacial orbital (juntamente com o astronauta Piers John Sellers e com cosmonauta Fyodor Nikolayevich Yurchikhin).

Após a missão STS-112 Sandra Magnus começou a trabalhar com a Agência Espacial do Canadá para preparar o robot *Special Dextrerous Manipulator* para a sua instalação na ISS, Esteve também envolvidas nas actividades de regresso às missões espaciais após o desastre do Columbia. Em Julho de 2005 foi nomeada para o grupo de astronautas destinados a missões de longa duração na ISS sendo posteriormente nomeada como membro da Expedição 18.

A segunda missão espacial de Sandra Magnus iniciou-se com o lançamento do vaivém espacial Endeavour para a missão STS-126. Após entrar na ISS, Magnus tornou-se membro da Expedição 18 em lugar de Gregory Errol Chamitoff. Sandra Magnus tornou-se na foi o 197º astronauta dos Estados Unidos e o 285º ser humano a levar a cabo duas missões espaciais orbitais (juntamente com Christopher John Ferguson, Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper e Donald Roy Pettit).

A missão STS-126

***Por Manuel Montes*[3]**

Após uma contagem decrescente sem grandes problemas, o vaivém espacial Endeavour iniciou a sua 22ª missão espacial às 0055:39,052UTC do dia 15 de Novembro de 2008. A separação dos dois propulsores laterais de combustível sólido ocorreu às 0057UTC e a separação do tanque exterior de combustível ET-127 ocorreu às 0104UTC logo após o final da ignição dos três motores principais. O vaivém ficou colocado numa órbita com um apogeu a 230 km de altitude e perigeu a 158 km de altitude.

A missão STS-126 teria vários objectivos principais. Por um lado, permitiria um intercâmbio de membros da tripulação permanente da ISS: Sandra Magnus ficaria no complexo orbital, ocupando o lugar de Gregory Chamittoff. Por outro lado, levar-se-iam a cabo quatro actividades extraveículares durante aos quais tentar-se-ia reparar a articulação SARJ no grupo de painéis solares exteriores, além de se aplicar medidas preventivas no outro grupo de painéis. O Endeavour transportou assim um módulo logístico carregado com mantimentos e equipamentos. A tripulação iria montar os equipamentos de forma a tornar a ISS apta para uma tripulação permanente de seis elementos. Por exemplo, iria ser activado um novo sistema de reciclagem de água e de geração de oxigénio, uma espécie de cozinha, e pontos de descanso e dormida para os futuros astronautas e cosmonautas.

Finalmente, a meteorologia não foi obstáculo para o lançamento do Endeavour. O vaivém espacial foi lançado desde a Plataforma de Lançamento LC39A às 0055UTC do dia 15 de Novembro, num espectáculo nocturno com algumas nuvens que impediram de ver na totalidade a ascensão do veículo. A missão iniciava-se assim sem dificuldades e o Endeavour alcançava a órbita terrestre pelas 0103UTC. Como já é rotineiro, o tanque externo de combustível líquido foi separado e os astronautas manobraram o Endeavour para que o pudessem fotografar, documentando assim o estado do seu sistema de protecção térmica. A órbita do Endeavour era ajustada pouco depois com os motores de manobra OMS.

As horas seguintes estariam dedicadas a adoptar a configuração adequada para o voo orbital. Com as portas do porão de carga abertas, o Endeavour teria de ser vistoriado em busca de possíveis danos causados por impactos de espuma isoladora procedente do tanque externo de combustível líquido. Toda a tripulação iria trabalhar nestas tarefas antes do período do descanso.

O braço robot do Endeavour, Canadarm, foi unido a uma extensão *Orbiter Boom Sensor System* (OBSS) e utilizado para a cuidadosa vistoria dos bordos das asas e de outras zonas sensíveis do vaivém espacial. Por outro lado, foi instalada uma câmara no centro do sistema de acoplagem e foi estendido o anel de união que seriam utilizados durante a chegada à estação espacial internacional. Os astronautas também procederam à vistoria dos trajes extraveículares que seriam utilizados nos quatro passeios espaciais.

A informação obtida durante a inspecção ao Endeavour foi enviada para a Terra para ser analisada pelos especialistas da NASA. DE forma preliminar. Verificou-se que uma pequena manta térmica da zona posterior do Endeavour poderia ter-se desprendido durante o lançamento. Não se esperava que tal colocasse problemas, mas os astronautas fotografaram a área afectada para se poderem levar a cabo estudos mais detalhados. Posteriormente, concluiu-se que a manta tinha permanecido no seu lugar, de modo que o objecto detectado poderia ter sido um pedaço de gelo.

Na ISS, os três membros da Expedição 18, que observaram o lançamento do Endeavour através de uma ligação vídeo, conversaram durante vários minutos para preparar os procedimentos de acoplagem. Durante a manobra, teriam de fotografar o Endeavour em todos os ângulos. Estavam previstas cerca de 300 fotografias com câmaras de 800 mm e 400 mm, a ser obtidas desde as janelas do módulo Zvezda.

Como estava previsto, o vaivém espacial aproximou-se até cerca de 200 metros de distância e iniciou uma rotação completa sobre si mesmo, permitindo que os tripulantes da ISS fotografassem o escudo térmico. Finalizada a manobra, continuou-se a aproximação que culminou com uma união com o adaptador PMA-2 junto do módulo Harmony (Node-2) pelas 2201UTC do dia 16 de Novembro.

Após assegurar a boa união entre os dois veículos, a correcção de um pequeno desalinhamento e a equalização das respectivas pressões, foram abertas as escotilhas de acesso às 0016UTC do dia 17 de Novembro, e Micael Fincke, Yuri Lonchakov e Gregory Chamittoff recebiam os tripulantes do Endeavour a bordo da ISS.

[3] Tradução do original e edição por Rui C. Barbosa.

Foi celebrada uma pequena cerimónia de boas-vindas televisionada e depois Michael Fincke procedeu à usual palestra de segurança. O passo seguinte seria a instalação na cápsula Soyuz TMA-13 do assento individual de Sandra Magnus, com o qual passava a ser membro da Expedição 18.

Outras tarefas a realizar foram a ligação eléctrica entre o Endeavour e o complexo orbital para aproveitar a electricidade gerada pelos painéis solares e assim poupar energia.

A passagem de mantimentos foi iniciada de imediato, exceptuando os mantimentos armazenados na cabina do vaivém espacial. O módulo logístico MPLM Leonardo seria transferido do porão de carga para a estação permitindo assim o acesso aos contentores no seu interior. O Leonardo transportava sete toneladas de carga divididas em vários '*racks*' (dois habitáculos para astronautas, uma cozinha, dois sistemas de reciclagem de água, um módulo de experiências e vários abastecimentos diversos).

Deverá referir-se que o veículo de carga russo Progress M-65 separou-se da ISS às 1617UTC do dia 14 de Novembro, transportando lixo e detritos da ISS. O Progress M-65 permaneceria em órbita até ao dia 7 de Dezembro levando a cabo a experiência Plasma-Progress.

O primeiro dia completo de trabalhos na ISS estaria assim protagonizado pela acoplagem do Leonardo com a ISS. O grande cilindro italiano foi extraído do porão de carga do Endeavour utilizando-se para tal o Canadarm2. O módulo seria acoplado ao porto de acoplagem inferior (nadir) do módulo Harmony. Pouco tempo depois as escotilhas eram abertas e os astronautas podiam assim começar a transferência da sua carga.

Entretanto, Sandra Magnus e Gregory Chamitoff avançavam com a tarefa de intercâmbio de responsabilidades. Chamitoff informou Magnus acerca de tudo o que era relacionado com a manutenção da estação espacial, das experiências, etc.

Na Terra, o exame das imagens enviadas pela tripulação da ISS permitiu certificar que o Endeavour não tinha problemas no seu sistema de protecção térmica, pelo que não seria necessária uma inspecção específica durante a missão. O tempo reservado para esta inspecção seria assim utilizado noutros trabalhos.

Pela 'noite' Heide Stafanyshyn-Piper e Steven Bowen passaram para o interior do módulo Quest onde dormiram a pressão mais baixa, preparando assim os seus corpos para a primeira actividade extraveícular.

A primeira saída para o espaço teve início às 1809UTC e teria uma duração de 6 horas e 52 minutos. A primeira tarefa consistiu na remoção de um tanque de nitrogénio vazio que se encontrava unido a uma plataforma de armazenamento e depois foi transferido para o porão de carga do Endeavour no qual seria trazido de volta para a Terra. Os astronautas levaram para a mesma plataforma de armazenamento uma peça de substituição para o sistema de refrigeração da ISS. Unida ao extremo do Canadarm2, Heide Stafanyshyn-Piper efectuou os movimentos sem dificuldades, assistida pelos astronautas Donald Pettit e Sandra Magnus desde o interior da ISS. De seguida, Stephen Bowen encarregou-se de retirar algumas mantas isoladoras do mecanismo de acoplamento do laboratório japonês Kibo.

O passo seguinte, ao qual será dedicada a maior parte desta actividade extraveícular, seria trabalho na articulação SARJ de um dos grupos de painéis solares norte-americanos. Os SARJ contêm mecanismos que permitem a rotação dos painéis em vários sentidos permitindo assim que os painéis sigam o

movimento do Sol enquanto a ISS percorre a sua órbita em torno da Terra. O trabalho dos astronautas consistiria na limpeza e lubrificação de parte da articulação, bem como desmontar dois dos sistemas de rolamentos que sofreram danos.

Durante este trabalho Heide Stafanyshyn-Piper sofreu uma importante contrariedade. Uma das pistolas de lubrificação que a astronauta ia utilizar sofreu uma fuga sujando o interior da bolsa de ferramentas. A astronauta tentou limpar a bolsa, sem no entanto se precaver para que esta não se soltasse utilizado um cabo de fixação. Sem poder remediar o que iria acontecer, a bolsa acabou por se separar de forma excessiva da astronauta e esta acabou por perde-la no espaço com as ferramentas no seu interior. A partir desse momento os dois astronautas tiveram de compartir a bolsa restante que estava na posse de Bowen.

Finalizada a tarefa de limpeza e de lubrificação, voltaram a ser colocadas as correspondentes mantas térmicas de protecção, deixando assim tudo pronto para a instalação dos substitutos dos sistemas de rolamentos durante a seguinte actividade extraveícular.

A primeira saída para o espaço terminava às 0101UTC do dia 19 de Novembro com o fecho da escotilha do módulo Quest e a sua repressurização.

Entretanto, dentro da estação espacial, o resto da tripulação continuou com a transferência de mantimentos e equipamentos desde o módulo logístico Leonardo. Em concreto, transferiram-se dois 'racks' de reciclagem de água e uma das novas cabinas individuais para dormir.

Finalizada a primeira saída extraveícular da missão, os astronautas da estação dedicaram o dia 19 de Novembro a prosseguir a transferência de mantimentos e a instalação de dois novos equipamentos provenientes do módulo Leonado. Sandra Magnus e Gregory Chamittoff, por exemplo, levaram outras duas cabinas individuais para dormir para o módulo Harmony, colocando-as na suas posições. Também colocaram dentro do módulo Leonardo vários equipamentos que teriam de regressar à Terra.

Por seu lado, Donald Pettit e Michael Fincke passaram quase todo o dia a configurar os elementos do novo sistema de reciclagem de água, *Watter Recicling System* (WRS). Este sistema terá como função tratar a água residual gerada a bordo da ISS e torna-la potável para consumo humano. O plano inicial era o de conseguir que a unidade ficasse operacional em dois dias para depois analisar a primeira amostra de água obtida a partir da urina. Algumas amostras seriam levadas para a Terra para uma análise mais profunda antes de ser autorizado o seu uso.

Heidemarie Stafanyshyn-Piper e Shane Kimbrough prepararam a segunda actividade extraveícular, preparando os fatos pressurizados e as ferramentas a serem utilizadas. Os dois teriam de passar a noite no interior do módulo Quest numa pressão inferior à normal (10,2 psi em vez dos normais 14,7 psi). O procedimento é utilizado para purgar o nitrogénio do sangue que poderia provocar danos durante a despressurização.

Deu-se também um falso alarme de incêndio quando um par de detectores de fumo no módulo Zvezda foi activado de forma incorrecta.

Heidemarie Stafanyshyn-Piper e Steven Bowen participaram numa entrevista com vários meios de comunicação social. Durante a entrevista os dois astronautas relataram a actividade extraveícular que haviam levado a cabo e lamentaram a perda da bolsa de ferramentas. Bowen quiz compartilhar a culpa como responsável de uma última revisão do estado dos cabos de segurança.

O Endeavour transportou para a ISS um instrumento que não seria colocado a funcionar durante a missão. Tratou-se do ENose, um sensor que os astronautas instalariam a 9 de Dezembro e que é capaz de 'cheirar' substâncias químicas perigosas presentes no ar da ISS. Este sensor aumenta assim a segurança da tripulação já que poderá detectar amoníaco, mercúrio, metanol e formaldeído, entre outras substâncias. Estas substâncias eram anteriormente detectadas quando os astronautas já haviam sido expostos às mesmas. O ENose funciona de forma autónoma e contínua, podendo detectar as substâncias quando as fugas têm lugar mesmo em concentrações baixas. Com o tamanho de uma caixa de sapatos, o ENose possui 32 sensores que podem identificar e quantificar substâncias orgânicas e inorgânicas, incluindo dissolventes, aerossóis, vapores e outras que possam sinalizar o começo de fogos eléctricos. Os sensores são películas de polímeros que alteram a sua condutividade eléctrica em resposta às diferentes substâncias. A sua sensibilidade alcança as 10000 ppm.

A segunda actividade extraveícular da missão foi protagonizada por Heidemarie Stafanyshyn-Piper e Shane Kimbrough e foi levada a cabo com sucesso total. Os astronautas activaram as baterias dos seus fatos extraveículares dentro da escotilha do módulo Quest às 1758UTC do dia 20 de Novembro, abrindo pouco depois a escotilha de acesso ao exterior.

A primeira tarefa foi recolocar os dois pequenos veículos CETA (*Crew and Equipment Translation Aid*), extraindo-os dos seus railes e levando-os para o extremo oposto. Os CETA são utilizados para trasladar equipamentos e os próprios astronautas ao

largo da grande viga central da estação espacial. Em Fevereiro deverão ser instalados os últimos painéis solares (a bombordo) e para tal será necessário ter via livre para que o *Mobile Transporter* (outro veículo de maiores dimensões) possa deslocar-se até ao extremo com os painéis.

A seguinte operação consistiu em lubrificar o LEE (Latching End Effector), a 'mão' do braço Canadarm2 e também lubrificar a articulação SARJ de estibordo e proceder à sua limpeza de restos metálicos. O atrito inadequado dos seus mecanismos provocou danos profundos que impediram a mobilidade deste grupo de painéis solares. Finalmente, substituíram-se outros quatro dos doze TBA (*Trundle Bearing Assemblies*) disponíveis, mecanismos equipados com rolamentos que permitem a rotação da articulação SARJ.

Já na parte final da actividade extraveícular, o controlo em Terra ordenou o regresso de Kimbrough ao interior do módulo Quest com uns minutos de avanço devido à detecção de níveis de CO2 mais elevados do que o normal. Quando Piper o seguiu, a EVA foi finalizada de forma definitiva, 6 horas e 45 minutos depois do seu início.

O dia, que serviu também para celebrar o 10º aniversário da ISS, foi finalizado com mais transferências de mantimentos e a instalação de equipamentos.

O dia 21 de Novembro seria dedicado a continuar a transferência de mantimentos e a activar alguns equipamentos transportados para a estação espacial pelo Endeavour, bem como a preparar a terceira actividade extraveícular da missão e a realizar outras tarefas previstas. Michael Fincke e Sandra Magnus testaram o sistema de fixação do módulo japonês Kibo o qual será utilizado para acoplar uma plataforma científica externa. Magnus também participou na instalação de um componente do sistema de suporte de vida regenerativo. Em concreto, o *Total Organic Carbon Analyzer* (TOCA) será utilizado para analisar as amostras procedentes do novo sistema de reciclagem de água. Este sistema começou a dar problemas aos astronautas quando uma vez colocado no seu lugar, procedeu de forma pouco satisfatória durante os testes de funcionamento. Um segmento do WRS utiliza um sistema de destilação por rotação que separa a água da urina. No entanto, o motor da centrifugadora mostrou sintomas de na funcionar correctamente. A falha fez com que a unidade parasse de funcionar de forma automática.

Enquanto se procedia à analise da anomalia na Terra, Christopher Fergusson e Eric Boe utilizaram os motores auxiliares do Endeavour para elevar ligeiramente a altitude do complexo orbital, facilitando assim a acoplagem do veículo de carga Progress M-01N que seria colocado em órbita dias mais tarde.

Por seu lado Heidemarie Stafanyshyn-Piper e Stevem Bowen prepararam as ferramentas e os seus fatos extraveículares para a terceira saída para o exterior da estação, passando também a noite no interior do módulo Quest a baixa pressão.

Toda a tripulação levou a cabo uma conferência de imprensa com os jornalistas acreditados em Terra desde o interior do módulo Harmony.

O dia 22 de Novembro estaria dedicado á terceira actividade extraveícular, a qual se iniciou às 1801UTC. A principal tarefa de Piper e Bowen consistiria em continuar a limpeza da articulação SARJ e a substituição de mais peças TBA. Os astronautas abandonaram o módulo Quest e dirigiram-se de imediato para a zona de trabalho. Ali, limparam e lubrificaram a zona prevista, e Piper substituiu um dos sistemas de rolamentos TBA. Quanto a zona foi coberta com material térmico isolante, os astronautas continuaram os trabalhos noutras zonas da articulação. No total foram substituídos cinco TBA deixando pendente um dos sistemas para a actividade extraveícular seguinte.

Depois os dois astronautas regressaram ao módulo Quest, finalizando a sua saída pelas 0058UTC do dia 23 de Novembro. No total, passaram 6 horas e 57 minutos no exterior.

Dentro da estação tinham prosseguido os trabalhos de transferência de mantimentos e também se tinham examinado os problemas no sistema de reciclagem de água. Os engenheiros pensavam inicialmente que o motor da centrifugadora reduzia a sua velocidade devido a um sensor que roçava com o dispositivo.

No dia 23 de Novembro, os astronautas tiveram várias horas em tempo livre mas Michael Fincke dedicou parte do tempo a continuar a observação do comportamento da unidade de recuperação de urina. Os diversos testes mostravam uma vibração, seguramente causada por uma interferência física, que aumentava o consumo energético e provocava a sua desactivação automática. Tanto Fincke como Donald Pettit desmontaram alguns dos componentes (uns amortecedores para as vibrações), e reactivaram a unidade. Esta funcionou durante mais tempo, mas depois voltaram-se a registar problemas. Os engenheiros em Terra recolheram toda a informação e dedicaram-se a encontrar uma solução para o problema.

A NASA decidiu no dia 24 de Novembro prolongar por mais 24 horas a missão do Endeavour junto da ISS, proporcionando assim mais tempo para a resolução dos problemas que haviam dificultado a activação do sistema de reciclagem de água.

Michael Fincke trabalhou duramente com o dispositivo que realiza o processamento da urina (UPA), fixando melhor a secção de destilação para reduzir ao máximo as vibrações. Quando a unidade foi novamente reactivada, funcionou aparentemente sem problema apesar de produzir um ruído que um dos astronautas comparou ao ruído de uma máquina de lavar roupa.

Paralelamente a estes esforços, Steven Bowen e Shane Kimbrough levaram a cabo a quarta e última saída extraveícular da missão. A AEV iniciou-se às 1824UTC e teve uma duração de 6 horas e 7 minutos. A principal tarefa dos dois astronautas foi

continuar a manutenção e reparação das articulações SARJ. Em primeiro lugar, os astronautas dirigiram-se para a articulação SARJ de bombordo onde aplicaram lubrificante e obtiveram fotografias do estado dos seus mecanismos. Ali descobriram que estes mecanismos estavam a mostrar um certo desgaste em alguns pontos, mas sem dificultar o seu funcionamento. A lubrificação adicional iria actuar como medida preventiva. Mais tarde, Bowen regressou à articulação de estibordo e procedeu à instalação do último TBA. Os mecanismos TBA desta articulação foram assim substituídos na totalidade.

Para completar a actividade extraveícular, Bowen deslocou-se ao módulo japonês Kibo onde trabalhou na unidade de acoplamento e reinstalou a sua cobertura térmica. Por último, instalou uma câmara de vídeo no segmento P1 e uma antena GPS sobre o Kibo que irão auxiliar na aproximação do veículo de carga japonês HTV que será capturado pelo Canadarm2 e posteriormente acoplado ao Kibo.

A última actividade extraveícular da missão STS-126 terminava às 0031UTC do dia 25 de Novembro.

O dia 25 esteve sobretudo dedicado à transferência de equipamentos, materiais e resultados de experiências da ISS para o Endeavour. Os mantimentos transportados pelo vaivém espacial já haviam sido transferidos na sua totalidade para o complexo orbital. Além do mais, os astronautas receberam boas notícias ao início do dia. Por um lado, a articulação SARJ de estibordo, inactiva durante mais de um ano, voltara a funcionar sem dificuldades. O teste foi efectuado durante duas órbitas e demonstrou que as reparações haviam tido êxito. De todas as maneiras, os resultados seriam analisados em Terra durante as semanas seguintes juntamente com outros resultados obtidos de testes posteriores. Por outro lado, o equipamento dedicado ao processamento da urina tinha finalizado o seu segundo período de funcionamento, funcionando durante cinco horas. Após mais duas horas de inactividade para permitir o seu arrefecimento, procedeu-se a um segundo ensaio que também teve êxito.

Durante o dia os astronautas submeteram o UPA a um terceiro período de funcionamento. Como todo decorreu como esperado, o centro de controlo autorizou a tripulação a deixar na ISS o equipamento. Os astronautas trariam para a Terra amostras de água reciclada para ser analisada nos laboratórios. O sistema continuará a produzir amostras nos meses seguintes até que se certifique totalmente que a água pode ser consumida.

Entretanto, tudo estava pronto para o encerramento da escotilha de acesso ao módulo logístico Leonardo que seria desacoplado e trasladado para o porão de carga do Endeavour no dia seguinte. Donald Pettit e Shane Kimbrough utilizaram o Canadarm2 para separar o Leonardo e levá-lo de volta para o porão de carga do vaivém espacial às 2252UTC do dia 26 de Novembro.

Por seu lado, Heidemarie Stefanyshyn-Piper trasladou para o Endeavour os equipamentos que tinham sido utilizados durante as quatro actividades extraveículares da missão. Sandra Magnus trabalhou no sistema de reciclagem de água, optimizando o seu funcionamento e obtendo novas amostras para análise antes de voltar a desactivá-lo. No módulo Zvezda, Michael Fincke e Yuri Lonchakov praticaram o acoplamento de naves Progress com o sistema TORU.

Todos os astronautas celebraram o tradicional Dia de Acção de Graças com um plano de trabalhos menos intenso do que é habitual. Como estava previsto após a ceia, que serviu também como despedida formal entre as duas tripulações, os astronautas do Endeavour retiraram-se para o vaivém espacial e fecharam as escotilhas de acesso à ISS, concluindo assim 11 dias e 15 minutos de actividades conjuntas.

Preparando já a sua separação da ISS, os astronautas do Endeavour colocaram a câmara de proporcionaria uma boa visão da fase de separação, e embalaram e seguraram os últimos elementos que não seriam utilizados durante o regresso à Terra.

Às 1447UTC do dia 28 de Novembro o Endeavour separava-se da ISS. O Piloto Eric Boe dirigiu a manobra, levando o veículo a realizar uma volta completa em torno do complexo orbital durante a qual se efectuaram várias fotografias da ISS. A separação definitiva entre os dois veículos foi atrasada ligeiramente para evitar o cruzamento em órbita com lixo espacial.

Posteriormente, Boe, Pettit e Kimbrough utilizaram o Canadarm para efectuar uma inspecção rotineira das zonas de protecção térmica mais sensíveis do Endeavour, enviando os resultados para a Terra para análise. Entretanto, o controlo da missão estava a avaliar as condições atmosféricas na zona de aterragem do Centro Espacial Kennedy onde os prognósticos não eram muito favoráveis.

Às 2033UTC do dia 29 de Novembro foi libertado do porão de carga do Endeavour um pequeno satélite tecnológico denominado *PicoSat Solar Cell Testbed Experiment* (*PSSC Testbed*) com somente 7 kg de massa. Como o seu nome indica, o pequeno satélite realizará experiências sobre a utilização de várias células solares avançadas. O satélite é propriedade do Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

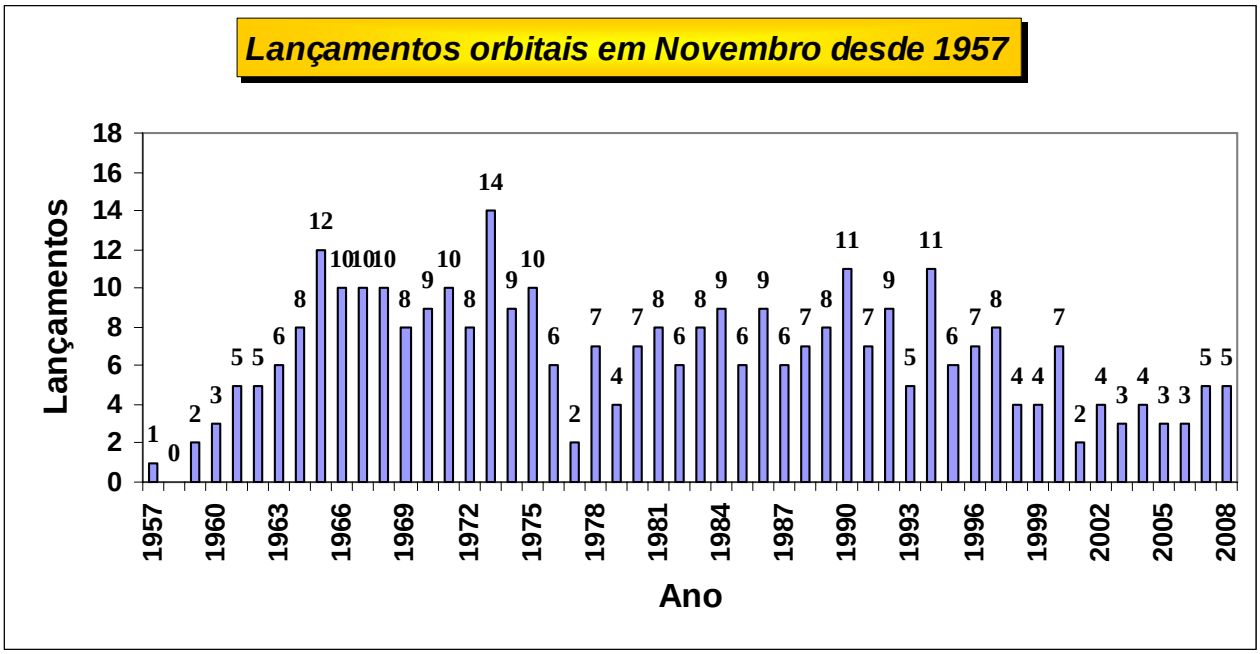
Com as notícias de que o escudo térmico do Endeavour se encontrava em boas condições, a NASA só tinha de decidir o local de aterragem do vaivém espacial. Em órbita, os astronautas recolheram a antena de comunicações de banda Ku e testaram os motores auxiliares e as superfícies aerodinâmicas. Foi também instalado um assento declinável para Gregory Chamittoff que assim poderia resistir mais confortavelmente à desaceleração e ao regresso à gravidade terrestre após seis meses no espaço.

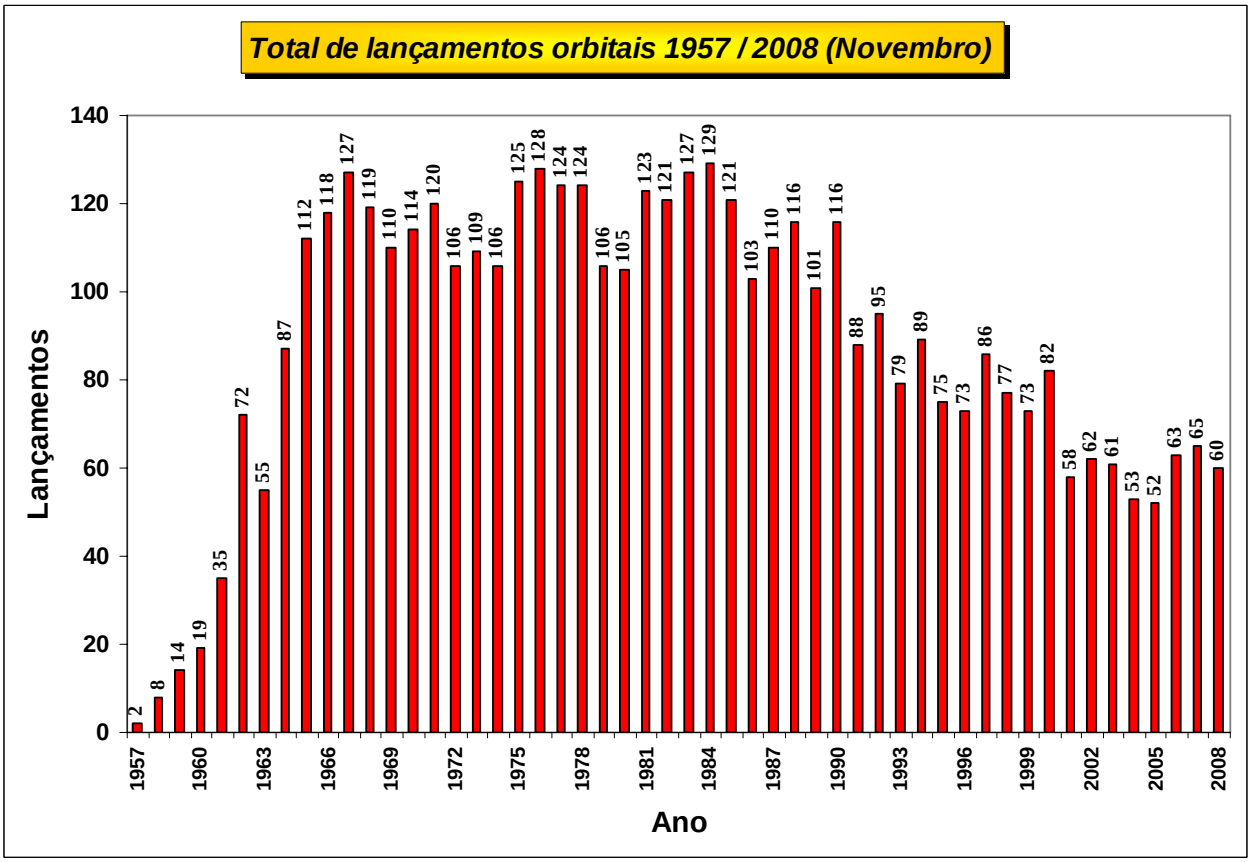
Donald Pettit informou o controlo da missão que havia observado um objecto a abandonar o vaivém espacial, que aparentemente se tratava de uma etiqueta de temperatura / pressão que se teria desprendido do porão de carga.

Finalmente, às 2019UTC, o vaivém espacial utilizava os seus motores OMS para diminuir a sua velocidade orbital e iniciar desta forma a reentrada atmosférica. Como as condições meteorológicas no Centro Espacial Kennedy não eram aceitáveis, o Endeavour iria regressar à Terra com uma aterragem na Base Aérea de Edwards, Califórnia. A aterragem deu-se na pista 04L às 2125UTC. Esta pista é mais curta do que é habitual e substitui a pista principal que está a ser reparada. A missão foi concluída com uma duração de 15 dias 20 horas 30 minutos e 34 segundos. Chamitoff finalizava a sua missão com uma duração de 183 dias no espaço, 179 dos quais a bordo da ISS.

Lançamentos orbitais em Novembro de 2008

Em Novembro de 2008 foram levados a cabo 5 lançamentos orbitais dos quais 1 foi tripulado, colocando-se em órbita 6 satélites. Desde 1957 e tendo em conta que até ao final de Novembro de 2008 foram realizados 4603 lançamentos orbitais, 341 lançamentos foram realizados neste mês o que corresponde a 7,41% do total e a uma média de 7,10 lançamentos por ano neste mês. É no mês de Dezembro onde se verificam mais lançamentos orbitais (456 lançamentos que correspondem a 9,91% do total) e é no mês de Janeiro onde se verificam menos lançamentos orbitais (277 lançamentos que correspondem a 6,02%)





Lançamento duplo da China

O anúncio do lançamento de dois pequenos satélites desde o Centro de Lançamento de Jiuquan, surgiu na imprensa chinesa dois dias antes deste ter lugar. A informação disponibilizada sobre os dois satélites por parte das autoridades chinesas é extremamente escassa o que originou o aparecimento de rumores sobre a possível natureza militar da missão.

O lançamento teve lugar às 0015:07UTC do dia 5 de Novembro de 2008 a partir do Complexo de Lançamento SLS-2 do Centro de Lançamento de Satélites de Jiuquan. O satélite Chang Xin-1 (2) ter-se-á separado do último estágio do foguetão lançador pela 0030UTC enquanto que o satélite SW-3 Shiyan Weixing-3 ter-se-á separado pelas 0031UTC. O Centro de Controlo de Satélites de Xi'an começou a receber os primeiros sinais dos dois satélites pelas 0158UTC.

Após a separação dos dois satélites o último estágio do foguetão CZ-2D Chang Zheng-2D levou a cabo uma queima por volta das 0035UTC[4] para consumir o propolente residual baixando também o seu perigeu orbital.

Os satélites Chuang Xin-1 (2) e Shiyan Weixing-3

A bordo do CZ-2D Chang Zheng-2D (CZ2D-9) seguiam os satélites Chang Xin-1 (2)[5] e SW-3 Shiyan Weixing-3[6]. O satélite Chang Xin-1 (2) foi desenvolvido pela Academia de Ciências da China e provavelmente construído pelo Instituto de Micro sistemas e Tecnologias da Informação de Xangai[1]. Será utilizado para obter e transmitir dados hidrológicos e meteorológicos, além de proporcionar auxílio em situações de catástrofe[7]. A sua massa é inferior a 100 kg.

O segundo satélite, SW-3 Shiyan Weixing-3 será utilizado para levar a cabo experiências em novas tecnologias relacionadas com a atmosfera terrestre. O SW-3 Shiyan Weixing-3 foi desenvolvido pela Instituto de Tecnologia de Harbin e terá uma massa de cerca de 300 kg.

O lançador CZ-2D Chang Zheng-2D

O foguetão CZ-2D Chang Zheng-2D é um veículo a dois estágios destinado a colocar satélites em órbitas terrestres baixas. O seu primeiro estágio é semelhante ao do foguetão lançador CZ-4 Chang Zheg-4, bem como o seu segundo estágio exceptuando uma secção de equipamento melhorada em relação ao CZ-4.

O CZ-2D Chang Zheng-2D tem a capacidade de colocar uma carga de 3500 kg numa órbita a uma altitude de 200 km com uma inclinação de 28,0º em relação ao equador terrestre. No lançamento desenvolve 298389 kgf, tendo uma massa total de 232500 kg, um comprimento de 35,07 metros e um diâmetro de 3,35 metros.

O primeiro lançamento do CZ-2D teve lugar a 9 de Agosto de 1992 (0800UTC) quando o veículo CZ2D-1 colocou em órbita o satélite FSW-2 (1) (22072 1992-051A). Todos os lançamentos deste foguetão são realizados a partir do Complexo de Lançamentos SLS-2 do Centro de Lançamento de Satélites de Jiuquan.

O primeiro estágio do CZ-2D, L-180, tem um peso bruto de 192700 kg e um peso de 9500 kg sem combustível. No lançamento desenvolve uma força de 332952 kgf (vácuo), tendo um Ies de 289 s, um Ies-nm de 259 s e um Tq de 170 s. O seu comprimento é de 24,66 metros, tendo um diâmetro de 3,35 metros e uma envergadura de 6,0 metros. Está equipado com quatro motores YF-20B que consomem N_2O_4/UDMH.

---

[4] ***Jonathan's Space Report*** n.º 603 disponível em http://www.planet4589.org/space/jsr/jsr.html

[5] Chuanxin yihao 02 xing.

[6] ***Shiyan Weixing sanhao.***

[7] "***China puts two satellites into orbit***", http://www.china.org.cn/china/sci_tech/2008-11/05/content_16715891.htm

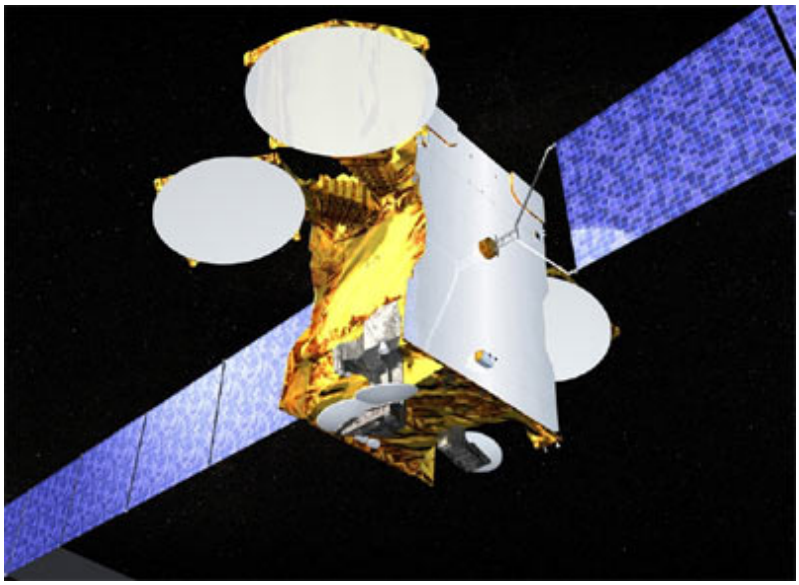
O segundo estágio, denominado L-35, tem um peso bruto de 39550 kg, pesando 4000 kg sem combustível. No lançamento desenvolve uma força de 84739 kgf (vácuo), tendo um Ies de 295 s, um Ies-nm de 260 s e um Tq de 135 s. O seu comprimento é de 10,41 metros e tem um diâmetro de 3,35 metros. Está equipado com um motor YF-25/23 que consome N_2O_4/UDMH.

Lançamento	Veículo Lançador	Data de Lançamento	Hora (UTC)	Satélites
1992-051	CZ2D-1	9-Ago-92	8:00:00	FSW-2 (1) (22072 92-051A)
1994-037	CZ2D-2	3-Jul-94	8:00:00	FSW-2 (2) (23145 94-037A)
1996-059	CZ2D-3	20-Out-96	7:20:00	FSW-2 (3) (24634 96-059A)
2003-051	CZ2D-4	3-Nov-03	7:20:00	FSW-3 (1) (28078 03-051A)
2004-039	CZ2D-5	27-Set-04	8:00:00	FSW-3 (2) (28424 04-039A)
2005-024	CZ2D-6	5-Jul-05	22:40:00	Shijian-7 (28737 2005-024A)
2005-033	CZ2D-7	29-Ago-05	8:45:00	FSW-3 (3) (28824 2005-033A)
2007-019	CZ2D-8	25-Mai-07	7:12:00	Yaogan-II (21490 2007-019A) Zheda PiXing-1 'MEMS-Pico' (31491 2007-019B)
2008-056	CZ2D-8	5-Nov-08	0:15:07	Chuang Xin-1 (2) (33433 2008-056A) SW-3 Shiyan Weixing-3 (33435 2008-056B)

Esta tabela lista todos os lançamentos levados a cabo com o foguetão CZ-2D Chang Zheng-2D. Todos os lançamentos tiveram lugar desde o Centro de Lançamento de Satélites de Jiuquan. Tabela: Rui C. Barbosa.

Astra-1M em órbita

Baseada no Luxemburgo, a SES Astra é a companhia líder do mercado do sistema DTH (*Direct-to-Home*) na Europa tendo uma frota de satélites que lhe permite fornecer serviços e transmissões num total de 2433 canais analógicos e digitais de televisão e rádio, além de serviços de multimédia, Internet e serviços de telecomunicações empresariais. Com o lançamento do novo Astra-1M, a empresa espera alargar a sua quota de mercado e solidificar a sua posição dominante.



Astra-1M

Construído pela empresa europeia *EADS Astrium*, o Astra-1M é um satélite baseado no modelo Eurostar-E3000 que transporta 36 repetidores de alta potência em banda Ku. O satélite possui três antenas para recepção e retransmissão dos sinais. Com uma massa de 5320 kg no lançamento, o Astra-1M está equipado com painéis solares com uma envergadura de 35 metros em órbita e capazes de gerar uma potência eléctrica de 10 kW. O contrato para a construção do Astra-1M foi atribuído em Julho de 2005.

O satélite deverá estar operacional por um período de 15 anos na órbita geossíncrona a 19,2º de longitude Este. O Astra-1M irá fazer uma cobertura pan-europeia, bem como o Médio Oriente e África.

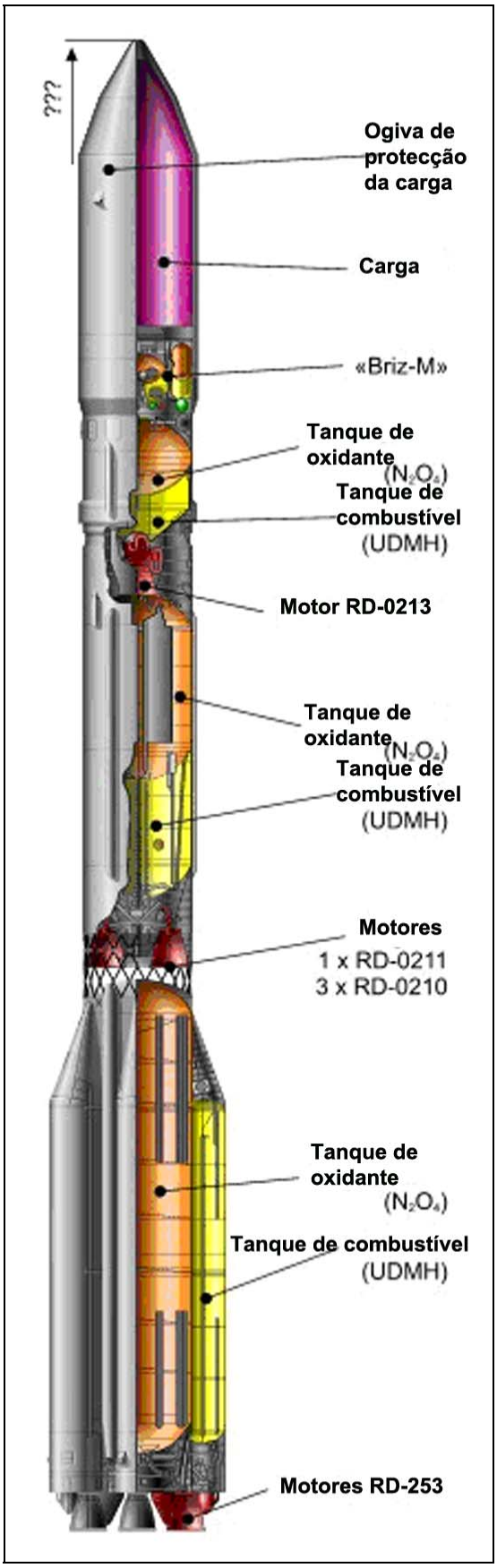
Nome	Desig. Int.	Nº. Cat.	Data Lançamento	Veículo Lançador	Massa (kg)	Local Lançamento
Intelsat 10-02	2004-022A	28358	16-06-2004	8K82KM Proton-M/Briz-M (53506/88509)	5500	GIK-5 Baikonur LC200 PU-39
Hot Bird-8	2006-033A	29272	11-08-2006	8K82KM Proton-M/Briz-M (53514/88516)	4875	GIK-5 Baikonur LC200 PU-39
Astra-1M	2008-057A	33436	05-11-2008	8K82KM Proton-M/Briz-M	5320	GIK-5 Baikonur LC200 PU-39

Esta tabela mostra os satélites baseados no modelo Eurostar-E3000 colocados em órbita até à data. Tabela: Rui C. Barbosa.

O foguetão Proton-M/Briz-M

Tal como o 8K82K Proton-K, o 8K82KM Proton-M é um lançador a três estágios podendo ser equipado com um estágio superior Briz-M ou então utilizar os usuais estágios Block DM. As modificações introduzidas no Proton incluem um novo sistema avançado de aviónicos e uma ogiva com o dobro do volume em relação ao 8K82K Proton-K, permitindo assim o transporte de satélites maiores. Em geral este lançador equipado com o estágio Briz-M, construído também pela empresa *Khrunichev*, é mais poderoso em 20% e tem maior capacidade de carga do que a versão anterior equipada com os estágios Block DM construídos pela *RKK Energiya*.

O 8K82KM Proton-M/Briz-M em geral tem um comprimento de 53,0 metros, um diâmetro de 7,4



metros e um peso de 712800 kg. É capaz de colocar uma carga de 21000 kg numa órbita terrestre baixa a 185 km de altitude ou 2920 kg numa órbita de transferência para a órbita geossíncrona, desenvolvendo para tal no lançamento uma força de 965580 kgf. O Proton-M é construído pelo Centro Espacial de Pesquisa e Produção Estadual Khrunichev, tal como o Briz-M.

O primeiro estágio Proton KM-1 tem um peso bruto de 450400 kg, pesando 31000 kg sem combustível. É capaz de desenvolver uma força de 1074000 kgf no vácuo, tendo um Ies de 317 s (o seu Ies-nm é de 285 s) e um Tq de 108 s. Este estágio tem um comprimento de 21,0 metros e um diâmetro de 7,4 metros. Tem seis motores RD-253 (14D14) e cada um tem um peso de 1300 kg e desenvolvem 178000 kgf (em vácuo), tem um Ies de 317 s e um Ies-nm de 285 s. O Tq de cada motor é de 108 s. Consomem N_2O_4/UDMH e foram desenhados por Valentin Glushko.

O segundo estágio, 8S811K, tem um peso bruto de 167828 kg e uma massa de 11715 kg sem combustível. É capaz de desenvolver 244652 kgf, tendo um Ies de 327 s e um Tq de 206 s. Tem um diâmetro de 4,2 metros, uma envergadura de 4,2 metros e um comprimento de 14,0 metros. Está equipado com quatro motores RD-0210 (também designado 8D411K, RD-465 ou 8D49). Desenvolvidos por Kosberg, cada motor tem um peso de 566 kg, um diâmetro de 1,5 metros e um comprimento de 2,3 metros, desenvolvendo 59360 kgf (em vácuo) com um Ies de 327 s e um Tq de 230 s. Cada motor tem uma câmara de combustão e consomem N_2O_4/UDMH.

O terceiro estágio, Proton K-3, tem um peso bruto de 50747 kg e uma massa de 4185 kg sem combustível. É capaz de desenvolver 64260 kgf, tendo um Ies de 325 s e um Tq de 238 s. Tem um diâmetro de 4,2 metros, uma envergadura de 4,2 metros e um comprimento de 6,5 metros. Está equipado com um motor RD-0212 (também designado RD-473 ou 8D49). Desenvolvido por Kosberg, o RD-0212 tem um peso de 566 kg, um diâmetro de 1,5 metros e um comprimento de 2,3 metros, desenvolvendo 62510 kgf (em vácuo) com um Ies de 325 s e um Tq de 230 s. O motor tem uma câmara de combustão e consome N_2O_4/UDMH.

O quarto estágio, Briz-M, tem um peso bruto de 22170 kg e uma massa de 2370 kg sem combustível. É capaz de desenvolver 2000 kgf, tendo um Ies de 326 s e um Tq de 3000 s. Tem um diâmetro de 2,5 metros, uma envergadura de 1,1 metros e um comprimento de 2,6 metros. Está equipado com um motor S5.98M (também designado 14D30). O S5.98M tem um peso de 95 kg e desenvolve 2.000 kgf (em vácuo) com um Ies de 326 s e um Tq de 3.200 s. O motor tem uma consome N_2O_4/UDMH.

O primeiro lançamento do foguetão 8K82KM Proton-M/Briz-M teve lugar a 7 de Abril de 2001 (0347:00,525UTC) quando o veículo 535-01 utilizando o estágio Briz-M (88503) colocou em órbita o satélite de comunicações Ekran-M 18 (26736 2001-014A) com uma massa de 1970 kg a partir do Cosmódromo GIK-5 Baikonur (LC81 PU-24).

Foram levados a cabo 25 lançamento utilizando o foguetão 8K82KM Proton-M/Briz-M dos quais somente 2 falharam, isto é que resultaram na destruição do lançador e da sua carga, tendo assim uma taxa de sucesso de 92,0%.

Lançamento	Data	Hora (UTC)	Nº Série	Plataforma	Satélites	Massa (kg)
2007-032	7-Jul-07	1:16:00	53520 / 88520	LC200 PU-39	DirecTV-10 (31862 2007-032A)	5893
2007-F03	5-Set-07	22:43:10	53522 / 88522	LC200 PU-39	JCSat-11	4500
2007-057	17-Nov-07	22:39:47	53523 / 88523	LC200 PU-39	Sirius-4 (32299 2007-057A)	4600
2007-058	9-Dez-07	0:16:00	53524 / 88524	LC81 PU-24	Raguda-1M (32373 2007-058A)	?????
2008-003	28-Jan-08	0:18:00	53527 / 88527	LC200 PU-39	Ekspress-AM33 (32478 2008-003A)	2540
2008-006	11-Fev-08	11:34:00	53524 / 88524	LC200 PU-39	Thor-5 'Thor-2R' (32487 2008-006A)	2024
2008-011	14-Mar-08	23:18:55	????? / ?????	LC200 PU-39	AMC-14 (32708 2008-011A)	4140
2008-039	18-Ago-08	22:43:00	93502 / 99502	LC200 PU-39	Inmarsat-4 F-3 (33278 2008-039A)	5959
2008-044	19-Set-08	21:48:00	53529 / 88528	LC200 PU-39	Nimiq-4 (33373 2008-044A)	4850
2008-057	5-Nov-08	20:44:20	????? / ?????	LC200 PU-39	Astra-1M (33436 2008-057A)	5320

Esta tabela indica os últimos 10 lançamentos levados a cabo utilizando o foguetão 8K82KM Proton-M/Briz-M. Todos os lançamentos são levados a cabo a partir do Cosmódromo GIK-5 Baikonur no Cazaquistão. Tabela: Rui C. Barbosa

Lançamento do Astra-1M

No dia 16 de Setembro saía das instalações da empresa estatal Khrunichev um comboio transportando os diferentes elementos do foguetão 8K82KM Proton-M que seria utilizado para o lançamento do satélite Astra-1M, chegando ao Cosmódromo GIK-5 Baikonur no dia 24 de Setembro. Nesta altura o lançamento do Astra-1M estava previsto para ter lugar a 25 de Outubro e o satélite chegou ao cosmódromo no dia 27 de Setembro, iniciando-se os preparativos para o lançamento no dia 29.

O lançamento seria adiado uma primeira vez para o dia 31 de Outubro e o estágio superior Briz-M chegava ao cosmódromo de Baikonur no dia 2 de Outubro.

A finalização do abastecimento do satélite Astra-1M ocorria a 14 de Outubro e no dia seguinte era anunciado que o lançamento teria agora lugar a 3 de Novembro, sendo o adiamento necessário devido a uma anomalia detectada no equipamento de solo e que servia para levar a cabo testes com o estágio superior do lançador. No dia 20 de Outubro iniciava-se a montagem da unidade de ascensão com a colocação do satélite no módulo de transporte que faz a ligação física com o estágio superior Briz-M. A acoplagem do Astra-1M com o estágio Briz-M ocorreu a 21 de Outubro.

A 27 de Outubro, a unidade de ascensão é transportada para o edifício de integração e montagem do foguetão lançador 8K82KM Proton-M com o qual seria acoplado ao seu terceiro estágio com os trabalhos a terminarem a 29 de Outubro. O lançamento era entretanto adiado por mais dois dias para as 2044UTC do dia 5 de Novembro.

O abastecimento do estágio Briz-M teve início a 31 de Outubro e após finalizada esta operação o foguetão lançador foi transportado para a Plataforma de Lançamento PU-39 do Complexo de Lançamento LC200 do Cosmódromo GIK-5 Baikonur no dia 2 de Novembro.

A contagem decrescente decorreu sem qualquer problema bem como o abastecimento dos diferentes estágios do foguetão lançador. A activação da giro-plataforma teve lugar a T-5s (2044:15UTC) e os seis motores RD-275 do primeiro estágio do Proton-M entravam em ignição a T-1,750s (2044:18,247UTC) até atingirem 50% da força nominal. A força aumenta até 100% a T-0s (2044:19,997UTC) e a confirmação para o lançamento surge de imediato. A sequência de ignição verifica se todos os motores estão a funcionar de forma nominal antes de se permitir o lançamento.

O foguetão ascende verticalmente durante cerca de 10 segundos. O controlo de arfagem, da ignição e fim de queima dos motores, o tempo de separação da ogiva de protecção e o controlo de atitude, são todos calculados para que os estágios extintos caiam nas zonas pré-determinadas.

A ignição do segundo estágio ocorreu a T+1m 59,216s (2046:19,213UTC) e a separação entre o primeiro e o segundo estágio ocorreu a T+2m 3,466s / 2046:23,463UTC. A ignição dos motores vernier do terceiro estágio ocorreu a T+5m 27,698s (T+2049:47,695UTC) com os quatro motores RD-0210 do segundo estágio a terminarem as suas queimas a T+5m 30,398s (2049:50,395UTC). A separação entre o segundo e o terceiro estágio ocorre às 2049:51,095UTC (T+5m 31,098s) e a ignição do motor RD-0212 ocorre às 2049:53,495UTC (T+5m 33,498s). Por esta altura (T+5m 50,964s / 2050:10,961UTC) inicia-se o processo de separação da ogiva de protecção do satélite. Grampos longitudinais e juntas de fixação transversais são abertas com as duas metades da ogiva de protecção a serem afastadas por meio de molas. As duas metades da ogiva acabaram por cair na zona de impacto do segundo estágio. A indicação da separação da ogiva surge às 2050:12,861UTC.

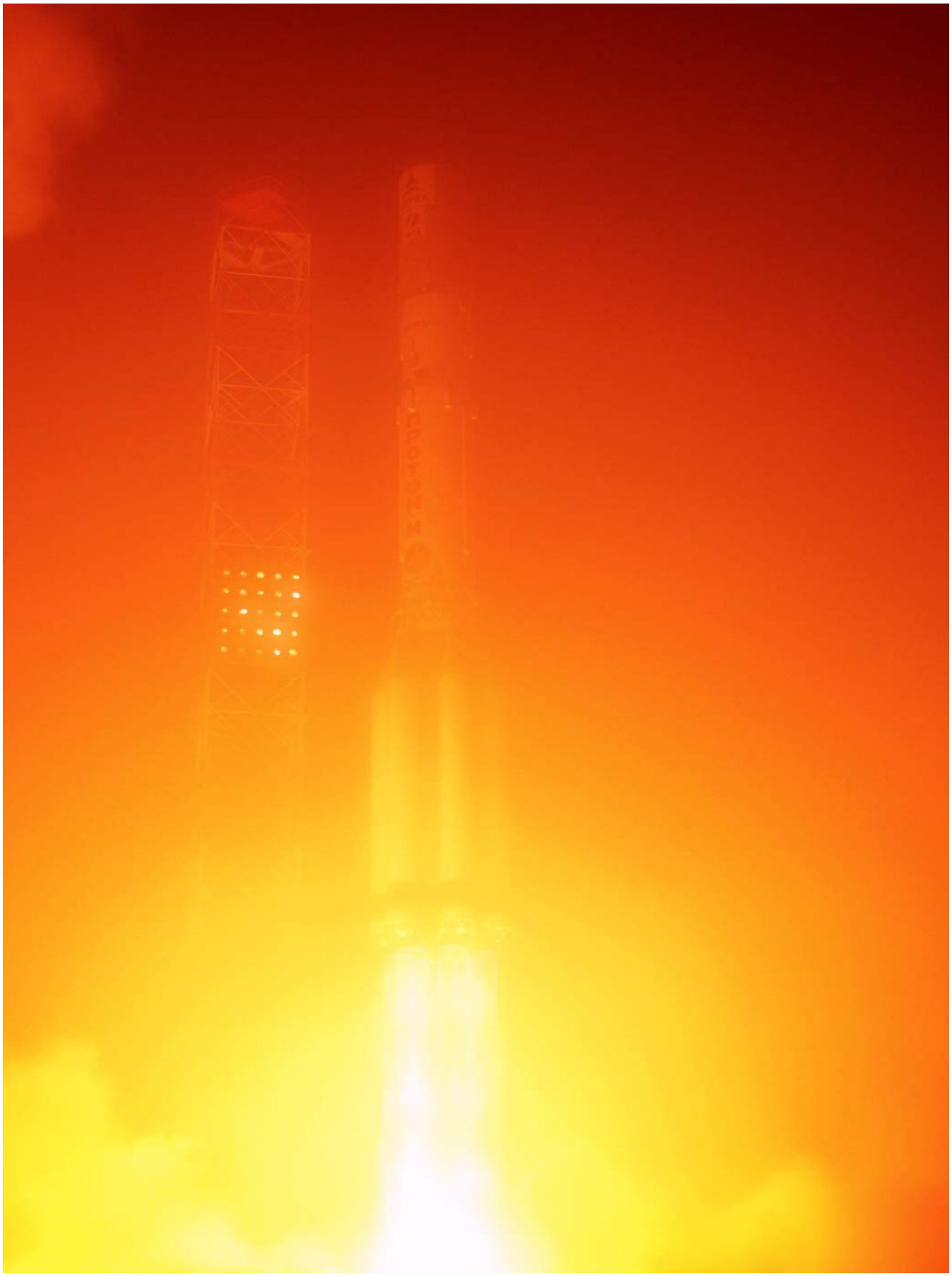
O comando preliminar para o final da queima do terceiro estágio é enviado às 2053:52,898UTC (T+9m 32,901s) e o comando principal é enviado às 2054:04,691UTC (T+9m 44,698s). A separação da Unidade Orbital (estágio Briz-M juntamente com o satélite Astra-1M) ocorre às 2054:04,859UTC (T+9m 44,862s). O processo de separação entre o terceiro estágio e o estágio Briz-M é iniciado com o final da queima dos motores vernier, seguido da quebra das ligações mecânicas entre os dois estágios e da ignição dos retro-foguetões de combustível sólido para afastar o terceiro estágio do Briz-M.

Imediatamente após a separação entre o terceiro estágio e o estágio Briz-M, são accionados os motores de estabilização do estágio superior para eliminar a velocidade angular resultante da separação e proporcionar ao Briz-M a orientação e estabilidade ao longo da trajectória suborbital onde se encontra antes da sua primeira ignição. Esta trajectória suborbital tinha os seguintes parâmetros (T – período orbital; a – eixo semi-maior; e – excentricidade; i – inclinação orbital; Hp – perigeu; Ha – apogeu):

Parâmetro	Estimativa	Nominal	Desvio
T (h.m.s)	1.16.28,1	1.16.28,0	00.00.00,1
a (km)	5967,84	5967,73	0,11
e	0,0965595	0.0963943	0.0001652
i	51° 30' 42"	51° 30' 29"	0° 0' 13"
Hp (km)	-986,55	-985,66	0,89
Ha (km)	165,96	164,85	1,10

A primeira ignição do Briz-M inicia-se às 2055:25,359UTC (T+11m 05,362s) com a ignição dos motores de correcção de impulso seguindo-se às 2055:39,359 (T+11m 19,362s) a ignição do motor S5.98M. O final da queima dos motores de correcção de impulso ocorre às 2055:41,259 (T+11m 21,262s) e o final da primeira queima do Briz-M ocorre às 2103:42,033UTC (T+19m 12,036s). Após a primeira ignição do Briz-M os parâmetros orbitais da designada órbita de suporte eram os seguintes:

Parâmetro	Estimativa	Nominal	Desvio
T (h.m.s)	1.27.57,5	1.27.56,8	00.00.0,7
a (km)	6551,59	6551,00	0,59
e	0,0001363	0,0000001	0,0001361
i	51° 31' 11"	51° 29' 22"	0° 1' 50"
Hp (km)	172,56	172,86	0,30
Ha (km)	174,35	172,86	1,49



A segunda queima do Briz-M é executava no primeiro nodo de ascensão da órbita de suporte e após esta queima a Unidade de Ascensão atinge uma órbita intermédia. A segunda ignição do Briz-M inicia-se às 2152:14,997UTC (T+1h 7m 55,000) com a ignição dos motores de correcção de impulso seguindo-se às 2152:34,997UTC (T+1h 8m 15,000s) a ignição do motor S5.98M. O final da queima dos motores de correcção de impulso ocorre às 2152:36,897UTC (T+1h 8m 16,900s) e o final da primeira queima do Briz-M ocorre às 2210:07,174UTC (T+1h 24m 57,177s). Após a segunda ignição do Briz-M os parâmetros orbitais eram os seguintes:

Parâmetro	Estimativa	Nominal	Desvio
T (h.m.s)	2.21.48,9	22.21.47,1	00.00.1,8
a (km)	9008,27	9007,00	1,27
e	0,2632219	0,2632395	0,0000176
i	50° 19' 50"	50° 17' 60"	0° 1' 50"
Hp (km)	258,96	257,87	1,09
Ha (km)	5001,30	4999,86	1,44

A terceira e quarta queima irão ter lugar após a Unidade de Ascensão executar uma órbita em torno do planeta e têm lugar no perigeu, formando uma órbita de transferência com um apogeu próximo do que será conseguido na órbita final. A terceira ignição do Briz-M inicia-se às 0012:53,997UTC (T+3h 28m 34,000) do dia 6 de Novembro com a ignição dos motores de correcção de impulso seguindo-se às 0013:13,997UTC (T+3h 28m 56,000s) a ignição do motor S5.98M. O final da queima dos motores de correcção de impulso ocorre às 0013:15,897UTC (T+3h 28m 57,900s) e o final da primeira queima do Briz-M ocorre às 0023:32,090UTC (T+3h 39m 12,093s).

A separação do tanque de propolente adicional inicia-se às 0024:16,290UTC (T+3h 39m 56,293) com a ignição dos motores de correcção de impulso, seguindo-se às 0024:22,090UTC (T+3h 40m 02,093s) a separação do tanque. O final da queima dos motores de correcção de impulso ocorre às 0024:24,290UTC (T+3h 40m 04,293s). A quarta ignição do Briz-M inicia-se às 0025:34,390UTC (T+3h 41m 14,393) com a ignição dos motores de correcção de impulso seguindo-se às 0025:41,390UTC (T+3h 41m 22,393s) a ignição do motor S5.98M. O final da queima dos motores de correcção de impulso ocorre às 0025:44,390UTC (T+3h 41m 24,293s) e o final da primeira queima do Briz-M ocorre às 0031:44,007UTC (T+3h 47m 24,010s).

A quinta ignição do estágio Briz-M ocorre no apogeu da órbita de transferência e resulta na órbita final. A quinta ignição inicia-se às 0537:22,997UTC (T+8h 53m 03,000s) com a ignição dos motores de correcção de impulso seguindo-se às 0537:36,997UTC (T+8h 53m 17,000s) a ignição do motor S5.98M. O final da queima dos motores de correcção de impulso ocorre às 0537:37,897UTC (T+8h 53m 18,900s) e o final da primeira queima do Briz-M ocorre às 0543:55,828UTC (T+8h 59m 35,831s). Após a quinta ignição do Briz-M os parâmetros orbitais eram os seguintes por altura da separação do satélite Astra-1M que ocorre às 0555:59,997UTC (T+9h 11m 40,000s):

Parâmetro	Estimativa	Nominal	Desvio
T (h.m.s)	12.06.33,9	12.06.8,8	00.00.25,1
a (km)	26771,71	26761,45	10.27
e	0,5756837	0,5755450	0,0001387
i	21° 29' 30"	21° 30' 2"	0° 0' 32"
Hp (km)	4981,54	4980,89	0,64
Ha (km)	35805,62	35785,73	19,89

Após a separação do Astra-1M procedeu-se à medição dos seus parâmetros orbitais e o estágio Briz-M é colocado numa órbita mais afastada do satélite. Esta manobra decorreu entre as 0800:59,997UTC (T+11h 16m 40,000s) e as 0801:11,997UTC (T+11h 16m 52,000s). A pressão dos tanques de propolentes é reduzida para evitar qualquer tipo de fuga de propolente que possa levar à destruição do veículo e á consequente criação de detritos orbitais.

Lançamento do Cosmos 2445

Às 1550UTC do dia 15 de Novembro era lançado desde o Cosmódromo GIK-1 Plesetsk um foguetão 11A511U Soyuz-U que colocaria em órbita um satélite militar que receberia a designação Cosmos 2427. O Cosmos 2427 é um satélite do tipo Kobalt-M destinado a obter imagens de alta resolução da superfície terrestre.

Origem dos satélites Yantar-4K2M

A 21 de Julho de 1967 é emitido do Decreto Governamental 715-240 "*Sobre o desenvolvimento de sistemas espaciais para reconhecimento naval nomeadamente o satélite US e um foguetão derivado do míssil R-36 – desenvolvimento de trabalhos sobre o satélite de reconhecimento naval US, aprovação dos trabalhos no satélite Yantar-2K e desenrolar dos trabalhos no veículo 7K-VI Zvezda*". Com este decreto foi proposta toda uma família de veículos Yantar pelo bureau de Kozlov durante o desenvolvimento inicial. O satélite Yantar foi derivado originalmente a partir dos veículos Soyuz, incluindo os sistemas desenvolvidos para o veículo militar Soyuz VI. Durante a fase de desenho e desenvolvimento este aspecto foi alterado até que o veículo resultante tinha pouco em comum com os veículos Soyuz.

Após os numerosos problemas nos primeiros voos de ensaio das 7K-OK Soyuz, Kozlov ordenou uma alteração completa no desenho do veículo militar tripulado 7K-VI. O novo veículo, capaz de transportar uma tripulação de dois cosmonautas, teria uma massa total de 6600 kg e poderia operar durante um mês em órbita terrestre. O novo desenho alterava a posição do módulo de descida e do módulo orbital da Soyuz e possuía uma massa que ultrapassava em 300 kg a capacidade do lançador 11A511 Soyuz. Por esta razão Kozlov desenhou uma nova variante deste lançador, o 11A511M Soyuz-M. O projecto foi aprovado pelo Comité Central do Partido Comunista com o primeiro voo previsto para ter lugar em 1968 e com as operações a serem iniciadas em 1969. Infelizmente o novo lançador, cujas diferenças em relação ao modelo inicial são desconhecidas, nunca foi produzido.

Entretanto o desenvolvimento do satélite Yantar-2K foi levado por adiante mas os primeiros voos de ensaio mostraram que o veículo não era capaz de proporcionar um aviso de ataque estratégico. Um encontro do Conselho de Desenhadores Chefe no TsSKB que teve lugar em Maio de 1977 levou a cabo uma revisão de planos alternativos. Três outras variantes seriam desenvolvidas, sendo uma delas o satélite de alta resolução Yantar-4K. Este projecto deveria ser implementado em duas fases: o Yantar-4K1, lançado pelo foguetão 11A511U Soyuz-U, e o Yantar-4K2, que deveria ser lançado pelo foguetão 11K77 Zenit-2.

O modelo Yantar-4K1 iria aumentar o tempo de vida operacional em 50% com o satélite a permanecer em órbita durante 45 dias tendo um sistema de obtenção de imagens melhorado, a câmara Zhemchug-18 desenhada pela empresa *PO Krasnogorskiy Zavod*. Este modelo poderia obter imagens até um ângulo de 60º à esquerda ou à direita da sua trajectória orbital, possuindo uma maior quantidade de filme do que as versões anteriores. Externamente os dois modelos eram difíceis de distinguir e as suas massas eram virtualmente iguais, sendo utilizado o lançador 11A511U Soyuz-U para colocar o satélite em órbita.

O projecto de desenvolvimento decorreu sem qualquer problema e de forma rápida com o primeiro modelo de voo a estar pronto em 1979. O primeiro voo teve lugar a 27 de Abril de 1979 (Cosmos 1097) e teve uma duração de 30 dias. Uma segunda missão foi colocada em órbita a 29 de Abril de 1980 (Cosmos 1177) e também decorreu sem problemas levando a uma missão de teste lançada a 30 de Outubro desse mesmo ano que serviu de aceitação do sistema. O modelo Yantar-4K1 foi aceite para serviço militar em 1982 com o nome de código Oktan. Em 1984 a produção dos satélites foi transferida do TsKB Samara para o KB Arsenal devido a problemas de capacidade de fabrico.

Os modelos Yantar-4K1 vieram substituir os satélites de reconhecimento da série Zenit. Após o ano 2000 surgiram os modelos melhorados do Yantar-4K2M designados Kobalt-M. A designação Kobalt havia sido originalmente atribuída aos modelos Yantar-4K2 que seriam colocados em órbita pelo foguetão 11K77 Zenit-2.

Nome	Desig. Int.	NORAD	Data Lançamento	Hora (UTC)	Local Lançamento	Data de recuperação
Cosmos 2410	2004-008A	28396	24-Set-04	16:50:00	GIK-1 Plesetsk, LC16/1	9-Jan-05
Cosmos 2420	2006-017A	29111	03-Mai-06	17:38:00	GIK-1 Plesetsk, LC16/2	16-Jul-06
Cosmos 2427	2007-022A	31595	07-Jun-07	18:00:00	GIK-1 Plesetsk, LC16/1	22-Ago-07
Cosmos 2445	2008-058A	33439	14-Nov-08	15:50:00	GIK-1 Plesetsk, LC16/2	

Esta tabela mostra os quatro satélites desta série colocados em órbita. Todos os lançamentos foram levados a cabo por foguetões 11A511U Soyuz-U. Tabela: Rui C. Barbosa.

Os satélites Yantar-4K2M operam em órbitas típicas com um perigeu a 171 km de altitude, apogeu a 334 km de altitude e com uma inclinação orbital de 65,7º. Têm um comprimento de 6,30 metros e um diâmetro máximo de 2,70 metros. A sua massa é de aproximadamente 6600 kg.

O foguetão 11A511U Soyuz-U

O foguetão 11A511U Soyuz-U é a versão do lançador 11A511 Soyuz, mais utilizada pela Rússia para colocar em órbita os mais variados tipos de satélites. Pertencente à família do R-7, o Soyuz-U também tem as designações SS-6 Sapwood (NATO), SL-4 (departamento de Defesa dos Estados Unidos), A-2 (Designação Sheldom).

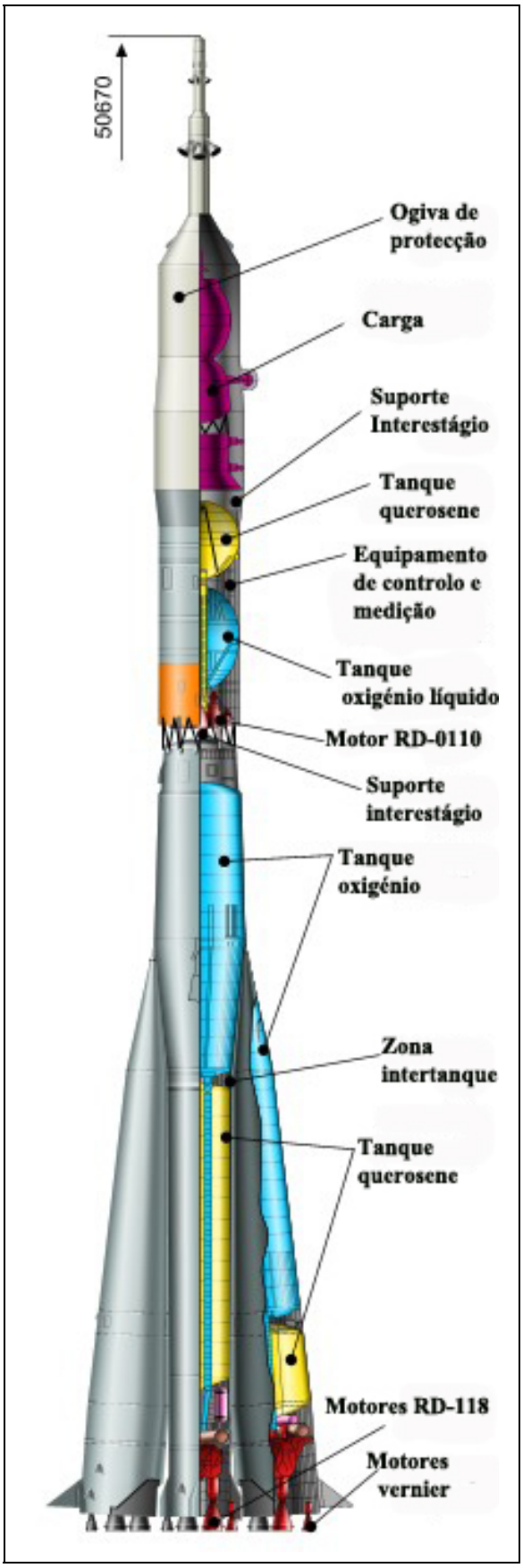
O Soyuz-U é fabricado pelo Centro Espacial Estatal Progress de Produção e Pesquisa em Foguetões (*TsSKB Progress*) em Samara, sobre contrato com a agência espacial russa.

No total já foram lançados 730 veículos deste tipo dos quais somente 18 falharam, tendo assim uma fiabilidade de 97,5% (incluindo o lançamento do Progress M-01M).

O foguetão 11A511U Soyuz-U com o cargueiro Progress M tem um peso de 313000 kg no lançamento, pesando aproximadamente 297000 kg sem a sua carga. Sem combustível o veículo atinge os 26500 kg (contando com a ogiva de protecção da carga). O foguetão tem uma altura máxima de 36,5 metros (sem o módulo orbital). É capaz de colocar uma carga de 6855 kg numa órbita média a 220 km de altitude e com uma inclinação de 51,6º em relação ao equador terrestre. No total desenvolve uma força de 410464 kgf no lançamento, tendo uma massa total de 297400 kg. O seu comprimento atinge os 51,1 metros e a sua envergadura com os quatro propulsores laterais é de 10,3 metros.

O módulo orbital (onde está localizada a carga a transportar) pode ter uma altura entre os 7,31 metros e os 10,14 metros dependendo da carga. O diâmetro máximo da sua secção cilíndrica varia entre os 2,7 metros e os 3,3 metros (dependendo da carga a transportar). O foguetão possui um sistema de controlo analógico e tem uma precisão na inserção orbital de 10 km em respeito à altitude, 6 segundos em respeito ao período orbital e de 2’ no que diz respeito ao ângulo de inclinação orbital.

É um veículo de três estágios, sendo o primeiro estágio constituído por quatro propulsores laterais a combustível líquido designados Block B, V, G e D. Cada propulsor tem um peso de 43400 kg, pesando 3800 kg sem combustível. O seu



comprimento máximo é de 19,8 metros e a sua envergadura é de 3,82 metros. O tanque de propolente (querosene e oxigénio) tem um diâmetro de 2,68 metros. Cada propulsor tem como componentes auxiliares as unidades de actuação das turbo-bombas (peróxido de hidrogénio) e os componentes auxiliares de pressurização dos tanques de propolente (nitrogénio).

Cada propulsor tem um motor RD-117 e o tempo de queima é de cerca de 118 s. O RD-117 desenvolve 101130 kgf no vácuo durante 118 s. O seu Ies é de 314 s e o Ies-nm é de 257 s, sendo o Tq de 118 s. Cada motor tem um peso de 1200 kg, um diâmetro de 1,4 metros e um comprimento de 2,9 metros. Têm quatro câmaras de combustão que desenvolvem uma pressão no interior de 58,50 bar. Este motor foi desenhado por Valentin Glushko.

O Block A constitui o corpo principal do lançador e é o segundo estágio, estando equipado com um motor RD-118. Tendo um peso bruto de 99500 kg, este estágio pesa 6550 kg sem combustível e é capaz de desenvolver 99700 kgf no vácuo. Tem um Ies de 315 s e um Tq de 280s. Como propolentes usa o LOX e o querosene (capazes de desenvolver um Isp-nm de 248 s). O Block A tem um comprimento de 27,1 metros e um diâmetro de 2,95 metros. O diâmetro máximo dos tanques de propolente é de 2,66 metros.

Este estágio tem como componentes auxiliares as unidades de actuação das turbo-bombas (peróxido de hidrogénio) e os componentes auxiliares de pressurização dos tanques de propolente (nitrogénio). O motor RD-118 foi desenhado por Valentin Glushko nos anos 60. É capaz de desenvolver uma força de 101632 kgf no vácuo, tendo um Ies de 315 s e um Ies-nm de 248 s. O seu tempo de queima é de 286 s. O peso do motor é de 1400 kg, tendo um diâmetro de 1,4 metros, um comprimento de 2,9 metros. As suas quatro câmaras de combustão desenvolvem uma pressão de 51,00 bar.

O terceiro e último estágio do lançador é o Block I equipado com um motor RD-0110. Tem um peso bruto de 25300 kg e sem combustível pesa 2710 kg. É capaz de desenvolver 30400 kgf e o seu Ies é de 330 s, tendo um tempo de queima de 230 s. Tem um comprimento de 6,7 metros (podendo atingir os 9,4 metros dependendo da carga a transportar) e um diâmetro de 2,66 metros (com uma envergadura de 2,95 metros), utilizando como propolentes o LOX e o querosene. O motor RD-0110, também designado RD-461, foi desenhado por Semyon

Ariyevich Kosberg. Tem um peso de 408 kg e possui quatro câmaras de combustão que desenvolvem uma pressão de 68,20 bar. No vácuo desenvolve uma força de 30380 kgf, tendo um Ies de 326 s e um tempo de queima de 250 s. Tem um diâmetro de 2,2 metros e um comprimento de 1,6 metros.

A tabela seguinte indica os últimos dez lançamentos orbitais levados a cabo com o foguetão 11A511U Soyuz-U.

Lançamento	Data	Hora UTC	Veículo Lançador	Local Lançamento	Plataforma Lançamento	Carga
2007-017	12-Mai-07	3:25:38	Zh15000-106	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-60 (31393 2007-017A)
2007-022	7-Jun-07	18:00:00	?????	GIK-1 Plesetsk	LC16/1	Cosmos 2427 (31595 2007-022A)
2007-033	2-Ago-07	17:33:48	Zh15000-108	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-61 (32001 2007-033A)
2007-040	14-Set-07	11:00:00	Ts15000-098	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Foton M-3 (32058 2007-040A)
2007-064	23-Dez-07	7:12:41	Sh15000-109	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-62 (32391 2007-064A)
2008-004	5-Fev-08	13:02:57	Ts15000-106	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-63 (32484 2008-004A)
2008-023	14-Mai-08	20:22:56	Sh15000-110	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-64 (32847 2008-023A)
2008-043	10-Set-08	19:50:02	Sh15000-111	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-65 (33340 2008-043A)
2008-058	14-Nov-08	15:50:00	?????	GIK-1 Plesetsk	LC16/2	Cosmos 2445 (33439 2008-058A)
2008-060	26-Nov-08	12:28:28	?????	GIK-5 Baikonur	LC1 PU-5	Progress M-01M (33443 2008-060A)

Esta tabela mostra os últimos dez lançamentos levados a cabo utilizando o foguetão 11A511U Soyuz-U sem qualquer estágio superior (Fregat ou Ikar). Este lançador continua a ser o vector mais utilizado pela Rússia. Tabela: Rui C. Barbosa.

Lançamento do Cosmos 2445

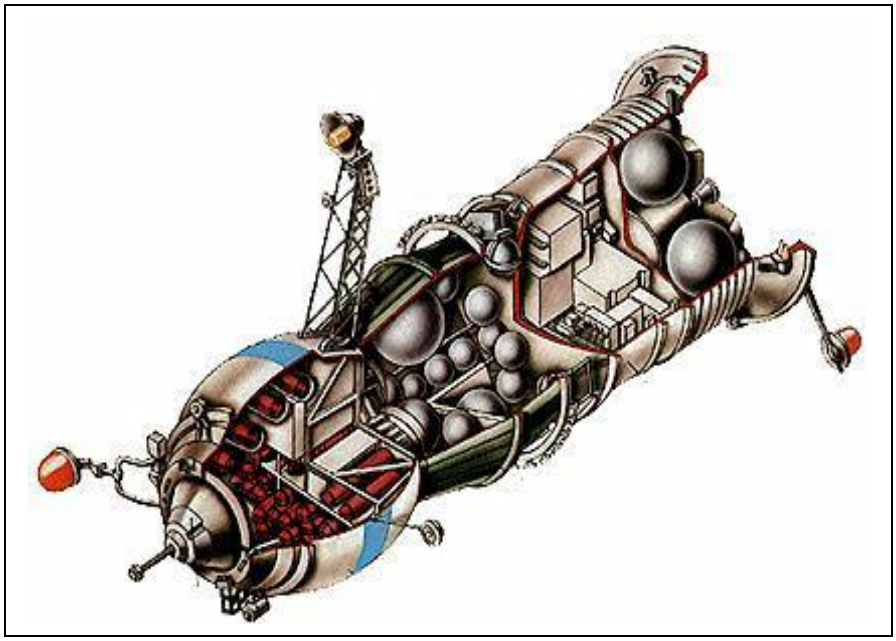
Apesar de constar de diversos calendários de lançamentos orbitais previstos para 2008, o lançamento do satélite Cosmos 2445 somente foi tornado público no dia anterior a ter lugar. O lançamento teve lugar às 1550UTC do dia 14 de Novembro a partir da Plataforma n.º 2 do Complexo de Lançamento LC16 do Cosmódromo GIK-1 Plesetsk e foi levado a cabo por um foguetão 11A511U Soyuz-U. O satélite terá entrado em órbita terrestre pelas 1559UTC e sido colocado numa órbita com um apogeu a 314 km de altitude, perigeu a 169 km de altitude e inclinação orbital de 67,1º.

A missão do Cosmos 2445 deverá durar até finais de Janeiro.

Os novos veículos de carga russos

Dependendo dos cargueiros espaciais russos para se manter operacional em órbita terrestre, a ISS recebeu a visita de mais um veículo de carga em Novembro de 2008. A missão ISS-31P foi lançada desde o Cosmódromo GIK-5 Baikonur às 1238UTC no dia 26 de Novembro. O voo do Progress M-01M foi a continuação de um sucesso iniciado a 20 de Janeiro de 1978 com a colocação em órbita do Progress-1 (10603 1978-008A) e marca também a introdução de uma nova versão do cargueiro russo.

De novo a NASA decidiu designar um veículo pertencente a outra nação com uma designação que não corresponde á verdade. Sendo esta a missão ISS-31P, a NASA designa este cargueiro como Progress-31. Na realidade o cargueiro Progress-31 '7K-TG n.º 138' (18283 1987-066A) foi lançado às 2044:11UTC do dia 3 de Agosto de 1987 por um foguetão 11A511U2 Soyuz-U2 (I15000-017) a partir da Plataforma de Lançamento PU-5 do Complexo de Lançamento LC1 do Cosmódromo NIIP-5[8] Baikonur, tendo acoplado a 5 de Agosto (2228UTC) com a estação espacial Mir. O Progress-31 separar-se-ia da Mir a 21 de Setembro (2358UTC) e reentraria na atmosfera terrestre no dia 23 de Setembro (0022UTC).



Os cargueiros Progress M-M

Ao abandonar o seu programa lunar tripulado a União Soviética prosseguiu o seu programa espacial ao colocar sucessivamente em órbita terrestre uma série de estações espaciais tripuladas nas quais os cosmonautas soviéticos e posteriormente russos estabeleceram recordes de permanência no espaço. Começando inicialmente com estadias de curtas semanas e passando posteriormente para longos meses, os cosmonautas soviéticos eram abastecidos no início pelas tripulações que os visitavam em órbita, mas desde cedo, e começando com a Salyut-6, a União Soviética iniciou a utilização dos veículos espaciais de carga Progress. Os Progress representaram um grande avanço nas longas permanências em órbita, pois permitiam transportar para as estações espaciais víveres, instrumentação, água, combustível, etc. Os cargueiros são também utilizados para elevar as órbitas das estações, para descartar o lixo produzido a bordo dos postos orbitais e para a realização de diversas experiências científicas.

Ao longo de 30 anos foram colocados em órbitas dezenas de veículos deste tipo que são baseados no mesmo modelo das cápsulas tripuladas Soyuz e que têm vindo a sofrer alterações e melhorias desde então.

A versão carga da Soyuz

O cargueiro 11F615A60 (7K-TGM) n.º 401 foi o 122º cargueiro russo a ser colocado em órbita, dos quais 43 foram do tipo Progress (incluindo o cargueiro Cosmos 1669), 66 do tipo Progress M (incluindo o Progress M-SO1), 11 do tipo Progress M1 e 1 do tipo Progress M-M. Os Progress 1 a 12 serviram a estação orbital Salyut-6; os Progress 13 a 24 e o Cosmos 1669 serviram a estação orbital Salyut-7; os Progress 25 a 42, Progress M a M-43 e Progress M1-1, M1-2 e M1-5 serviram a estação orbital Mir. O cargueiro Progress M-SO1 também foi utilizado para transportar carga para a ISS ao mesmo tempo que servia para adicionar o módulo Pirs.

O veículo Progress M-M (11F615A60) é uma versão modificada do modelo 7K-TGM Progress (11F615A55), com um novo computador TsVM-101 no lugar do velho computador Árgon-16 e com um novo sistema compacto digital de telemetria MBITS no lugar do velho sistema de telemetria analógico. Estas alterações permitem um sistema de controlo mais rápido e eficiente, ao mesmo tempo que permitem uma redução de 75 kg na massa total do sistema de aviónicos. A estrutura do novo sistema de controlo, a arquitectura do software utilizado e das suas capacidades, bom como a sua natureza modular, permitem um ajustamento mais fácil a novos sensores.

[8] NIIP - *Nauchno-Issledovatelskiy Ispytatelny Poligon* (Polígono Estadual de Pesquisa Científica).

Tal como os outros tipos de cargueiros, o Progress M-M é constituído por três módulos:

- Módulo de Carga – GO "*Gruzovoi Otsek*" (com um comprimento de 3,0 metros, um diâmetro de 2,3 metros e um peso de 2.520 kg) com um sistema de acoplagem e está equipado com duas antenas tipo Kurs;
- Módulo de Reabastecimento – OKD "*Otsek Komponentov Dozapravki*" (com um comprimento de 2,2 metros, um diâmetro de 2,2 metros e um peso de 1.980 kg) destinado ao transporte de combustível para as estações espaciais;
- Módulo de Serviço PAO "*Priborno-Agregatniy Otsek*" (com um comprimento de 2,3 metros, um diâmetro de 2,1 metros e um peso de 2.950 kg) que contém os motores do veículo tanto para propulsão como para manobras orbitais. O seu aspecto exterior é muito semelhante ao dos veículos tripulados da série 17K-STM Soyuz TM (11F732).

A seguinte tabela indica os últimos dez veículos de carga colocados em órbita:

Progress	Nº de Série	NORAD	Designação Internacional	Lançamento	Acoplagem	Separação	Reentrada
M-57 (22P)	357	29245	2006-025A	24-Jun-06	26-Jun-06	16-Jan-07	17-Jan-07
M-58 (23P)	358	29503	2006-045A	23-Out-06	26-Out-06	27-Mar-07	27-Mar-07
M-59 (24P)	359	29714	2007-002A	18-Jan-07	20-Jan-07	1-Ago-07	1-Ago-07
M-60 (25P)	360	31393	2007-017A	12-Mai-07	15-Mai-07	25-Set-07	25-Set-07
M-61 (26P)	361	32001	2007-033A	2-Ago-07	5-Ago-07	22-Dez-07	22-Jan-08
M-62 (27P)	362	32391	2007-064A	23-Dez-07	27-Dez-07	4-Fev-08	15-Fev-08
M-63 (28P)	363	32484	2008-004A	5-Fev-08	7-Fev-08	7-Abr-08	7-Abr-08
M-64 (29P)	364	32847	2008-023A	14-Mai-08	16-Mai-08	8-Set-08	8-Set-08
M-65 (30P)	365	33340	2008-043A	10-Set-08	17-Set-08	14-Nov-08	7-Dez-08
M-01M (31P)	401	33443	2008-060A	26-Nov-08	30-Nov-08		

Esta tabela indica os últimos dez lançamentos dos cargueiros Progress M. Todos os lançamentos são levados a cabo desde o Cosmódromo GIK-5 Baikonur por foguetões 11A511U Soyuz-U e tiveram como destino a estação espacial internacional ISS. Tabela: Rui C. Barbosa.

Os lançamentos dos veículos de carga russos serão levados a cabo pelos foguetões 14A14 Soyuz-2.1a em vez dos foguetões 11A511U Soyuz-U a partir de 2009, com os dois lançadores a serem utilizados em simultâneo durante um período de tempo. A partir de 2010 os lançamentos dos veículos tripulados Soyuz TMA e Soyuz TMA-M serão lavados a cabo pelo foguetão 14A14 Soyuz-2.1a e mais tarde os lançamentos dos veículos de carga serão levados a cabo pelos foguetões 14A14 Soyuz-2.1b.

Esta alteração acontece devido ao facto que, tal como aconteceu com os foguetões 8K82K Proton-K, os sistemas de controlo analógicos utilizados nos foguetões 11A511U Soyuz-U e 11A511U-FG Soyuz-FG são fabricados na Ucrânia. Como a agência espacial russa Roskosmos e o Ministério da Defesa Russo não querem depender de um fabricante estrangeiro, torna-se necessário proceder a esta alteração nos lançadores pois os novos sistemas de controlo e telemetria são fabricados na Rússia.

A missão 31P

O lançamento do Progress M-01M estava originalmente previsto para ter lugar a 12 de Agosto de 2008, sendo mais tarde adiado para 10 e 13 de Setembro e posteriormente para Outubro. Este novo veículo veio substituir o Progress M-66 cujo lançamento está agora agendado para 10 de Fevereiro de 1966.

O novo veículo de carga chegava à estação de caminhos-de-ferro de Tyura-Tam a 26 de Setembro. Após se proceder às respectivas verificações alfandegárias, o comboio de transporte foi transferido para a rede de caminhos-de-ferro do Cosmódromo GIK-5 Baikonur e transportado para o edifício de processamento MIK-254. A 15 de Outubro chegava ao cosmódromo o comboio transportando os diversos elementos do foguetão lançador 11A511U Soyuz-U que seria transferido para a Área 112.

Os testes autónomos dos sistemas do Progress M-01M eram finalizados a 20 de Outubro, seguindo-se os testes complexos dos seus sistemas que terminariam no dia seguinte. Nos dias 22 e 23 de Outubro eram realizados os testes aos sistemas de rádio do veículo no interior da câmara acústica, sendo posteriormente transportado para a câmara de vácuo onde seria submetido a testes que verificariam a sua integridade física. Estes testes eram finalizados a 28 de Outubro.

Os preparativos do foguetão 11A511U Soyuz-U foram iniciados a 11 de Novembro e a 13 de Novembro iniciava-se o abastecimento do Progress M-01M com os gases de pressurização e propolentes necessários para as suas manobras orbitais. O processo de abastecimento era finalizado no dia seguinte e o veículo de carga era de novo transportado para as instalações de montagem e teste onde seriam iniciados os preparativos finais para o lançamento. A acoplagem com o compartimento de transferência do foguetão lançador teve lugar a 18 de Novembro. Este compartimento permite a ligação física entre o último estágio do foguetão e o veículo de carga, permitindo também a montagem da ogiva de protecção.

A inspecção por parte dos especialistas e responsáveis da Corporação Serguei Korolev RKK Energiya teve lugar a 20 de Novembro, seguindo a colocação do veículo no interior da ogiva de protecção criando-se assim o Módulo Orbital. O Módulo Orbital seria transportado a 21 de Novembro até à Área 112 na qual seria acoplado ao terceiro estágio do foguetão lançador (Block-I) a 22 de Novembro.

O transporte do foguetão 11A511U Soyuz-U com o veículo de carga Progress M-01M para a Plataforma de Lançamento PU-5 do Complexo de Lançamento LC1 '*Gagarinskiy Start*' (17P32-5) do Cosmódromo GIK-5 Baikonur, teve lugar a 24 de Novembro iniciando-se os preparativos finais para o lançamento. Estes preparativos bem como a contagem decrescente decorreram sem qualquer problema e o lançamento teve lugar às 1238:38,219UTC do dia 26 de Novembro de 2008.

O final da queima dos quatro propulsores laterais que constituem o primeiro estágio teve lugar às 1240:37,00UTC e a separação da ogiva de protecção ocorreu às 1241:20,60UTC. O final da queima do segundo estágio Block-A teve lugar às 1243:23,27UTC e a separação entre o segundo e o terceiro estágio ocorreu às 1243:25,52UTC. A separação da estrutura interestágio ocorreu às 1243:35,27UTC.

O final da queima do terceiro estágio Block-I ocorreu às 1247:24,10UTC e a separação do veículo 11F615A60 n.º 401 ocorreu às 1247:27,40UTC. O novo cargueiro orbital recebeu então a designação Progress M-01M.

Ao contrário dos veículos de carga anteriores, o voo do Progress M-01M até á ISS teve uma duração mais alargada para permitir a verificação e teste dos novos sistemas. Logo após entrar em órbita terrestre procedeu-se à abertura dos painéis solares do veículo e à colocação em posição das diversas antenas e dispositivos de comunicação e de aproximação e acoplagem Kurs. Uma

das antenas deste sistema (a antena 2ASF-M-VKA n.º 2) não se abriu conforme o previsto, mas os especialistas russos resolveram a situação horas mais tarde.

Á primeira manobra orbital teve lugar na 4ª órbita às 1714:34UTC com os motores do Progress M-01M a serem accionados durante 13,7 segundos e a alterarem em 5,00 m/s a velocidade do veículo. Após esta manobra o Progress M-01M ficou colocado numa órbita com um apogeu a 260,8 km, perigeu a 193,4 km, inclinação orbital de 51,62º e período orbital de 88,74 minutos.

A segunda manobra orbital consistiu em dois impulsos levados a cabo na 16ª e na 17ª órbita. O primeiro impulso ocorreu às 1135:05UTC do dia 27 de Setembro com os motores a serem accionados durante 50,7 segundos e a alterarem em 19,98 m/s a velocidade do veículo. Após esta manobra o Progress M-01M ficou colocado numa órbita com um apogeu a 268,5 km, perigeu a 230,2 km, inclinação orbital de 51,63º e período orbital de 89,38 minutos. O segundo impulso ocorreu às 1214:56UTC do mesmo dia.Os motores foram accionados durante 73,2 segundos e a alterarem em 9,93 m/s a velocidade do veículo. Após esta manobra o Progress M-01M ficou colocado numa órbita com um apogeu a 290,3 km, perigeu a 256,9 km, inclinação orbital de 51,64º e período orbital de 89,72 minutos.

A 29 de Novembro é levada a cabo a terceira manobra orbital com os motores a serem accionados às 1144:22UTC. Esta queima teve uma duração de 44,1 segundos e alterou a velocidade do veículo em 3,00 m/s, colocando-o numa órbita com um apogeu a 289,4 km, perigeu a 265,0 km, inclinação orbital de 51,64º e período orbital de 89,80 minutos. Esta manobra foi levada a cabo na 48ª órbita.

Durante a aproximação final à ISS a 30 de Novembro são levadas a cabo duas manobras. A primeira teve lugar às 1010:59UTC durante a 63ª órbita. Os motores foram accionados durante 34,8 segundos e alteraram a velocidade do veículo em 13,68 m/s, colocando-o numa órbita com um apogeu a 313,6 km, perigeu a 277,2 km, inclinação orbital de 51,64º e período orbital de 90,27 minutos. A segunda manobra teve lugar às 1055:52UTC durante a 64ª órbita. Os motores foram accionados durante 58,8 segundos e alteraram a velocidade do veículo em 23,67 m/s, colocando-o numa órbita com um apogeu a 368,5 km, perigeu a 290,3 km, inclinação orbital de 51,63º e período orbital de 91,10 minutos.

A aproximação à ISS decorreu sem problemas até a uma distância de 20 metros altura em que o computador do Progress M-01M abortou a aproximação e iniciou uma manobra de afastamento até uma distância fixa segura da ISS. Na mesma altura o computador do veículo procedeu à alteração entre o Conjunto 1 do sistema Kurs-A e o Conjunto 2 do sistema Kurs-A. Esta situação levou a que o Centro de Controlo de Korolev (TsUP) tivesse duas opções para finalizar a acoplagem: a) reiniciar a aproximação final em modo automático com o Conjunto 2 do sistema Kurs-A, ou b) ordenar um controlo manual através do sistema TORU pela tripulação da ISS. O Centro de Controlo em Korolev optou pela segunda opção com a tripulação a ligar de imediato o sistema TORU e a levar a cabo a acoplagem às 1228:10UTC.

O sistema TORU é um modo manual através do qual os membros da tripulação da ISS podem levar a cabo as manobras necessárias a partir do módulo de serviço na ocorrência de uma falha do sistema automático de encontro e acoplagem Kurs dos veículos Progress M. O Centro de Controlo em Korolev, nos subúrbios de Moscovo, seleccionou o sistema TORU logo após a falha registada na antena 2ASF1-M-VKA n.º 2 após o lançamento. Esta mesma antena foi colocada on-line a uma distância de 1000 metros da ISS e utilizada durante a aproximação final à estação (que se iniciou a cerca de 160 metros). Porém, como os controladores russos não estavam totalmente certos que a antena estaria funcional no dia da acoplagem, decidiram manter em aberto a opção pelo TORU. Yuri Lonchakov com o apoio de Michael Fincke conduziu o Progress N-01M a partir do painel de controlo do TORU observando a aproximação da estação como se se encontrasse a bordo do veículo utilizando para o efeito a câmara de televisão Klest-M montada no Progress. De notar que o controlo remoto do TORU a partir do solo não é possível.

Carga a bordo do veículo Progress M-01M	**kg**
Combustível nos tanques do sistema de reabastecimento	870
Oxigénio	28
Ar	21
Água	185
Combustível de manobra	250
Carga no compartimento pressurizado (Total 1322 kg)	
Equipamento para os sistemas	
- equipamento para o sistema SOGS	4
- provisão de água (SVO)	50
- administração do equipamento de bordo	1
- equipamento térmico	6
- equipamento eléctrico	77
- equipamento para o sistema de telemetria	2
Meios de manutenção e reparação	10
Meios de saúde e higiene pessoal	171
Contentores com alimentos	296
Equipamento médico, de prevenção e higiene	133
Equipamento de prevenção de incêndio	19
Meios de protecção pessoal	56
Equipamento de iluminação	4
Equipamento para o módulo Zarya	18
Equipamento para pesquisas científicas	105
Equipamento para a tripulação, equipamento fotográfico e material informativo	37
Equipamento para o segmento americano (alimentos, meios de suporte médico, equipamento extraveícular, equipamento para controlo de bordo)	321
Massa Total	2664

Manifesto de carga a bordo do veículo Progress M-01M fornecido pela agência espacial russa.

These babies
miss their mother.
Is she on your back?
PLEASE, DON'T WEAR FUR!
PETA
People for the Ethical Treatment of Animals • 757-622-PETA • FurIsDead.com

Quadro de Lançamentos Recentes

A seguinte tabela lista os lançamentos orbitais levados a cabo entre nos meses de Outubro e Novembro de 2008. Por debaixo de cada lançamento está referida uma sequência de quatro números que indica respectivamente o apogeu orbital (km), perigeu orbital (km), a inclinação orbital em relação ao equador terrestre (º) e o período orbital (minutos). Estes dados foram fornecidos pelo *Space Track*. Estes são os dados mais recentes para cada veículo à altura da edição deste número do Boletim Em Órbita.

Data	UTC	Des. Int.	NORAD	Designação	Lançador	Local	Peso (kg)
01 Out.	0637:21	2008-049A	33396	THEOS	15A18 Dnepr-1	Yasniy (Dombarovskiy)	
(826 / 825 / 98,78 / 101,41)							
12 Out.	0701:33	2008-050A	33399	Soyuz TMA-13 (ISS-17S)	11A511U-FG Soyuz-FG	GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5	
(354 / 349 / 51,65 / 91,57) Permanece acoplada à ISS							
19 Out.	1747:22	2008-051A	33401	IBEX	L-1011 Stargazer Pegasus-XL	Reagan Test Site, Atol Kwajalein, RW06/24	
(220886 / ??? / 10,99 / 6604,08)							
22 Out.	0052:11	2008-052A	33405	Chandrayaan-1	PSLV-XL (C11)	Satish Dawan SHAR, Sriharikota Isl, SLP	
Em órbita lunar							
			-	MIP Moon Impact Probe			
Impactou na Lua a 14 de Novembro de 2008							
25 Out.	0115	2008-053A	33408	Shi Jian-6 Grupo-03B	CZ-4B Chang Zheng-4B (CZ4B-12)	Taiyuan, LC2	
(602 / 585 / 97,74 / 96,55)							
		2008-053B	33409	Shi Jian-6 Grupo-03A			
(605 / 582 / 97,74 / 96,55)							
25 Out.	0228:26	2008-054A	33412	COSMO-SkyMed F3	Delta-2 7420-10C (D336)	Vandenberg AFB, SLC-2W	
(624 / 621 / 97,86 / 97,15)							
29 Out.	1653:43	2008-055A	33414	Simon Bolivar (VENESAT-1)	CZ-3B Chang Zheng-3B (CZ3B-11)	Xi Chang, LC3	
(41723 / 169 / 24,81 / 749,18) Os últimos dados emitidos pelo governo venezuelano referem que o satélite atingiu a sua posição operacional.							
05 Nov.	0015:07	2008-056A	33433	SW-3 Shiyan Weixing-3	CZ-2D Chang Zheng-2D (CZ2D-9)	Jiuquan, SLS-2	
		2008-057B	33434	Chuang Xin-1 (2)			
05 Nov.	2044:20	2008-058A	33436	Astra-1M	8K82KM Proton-M/Briz-M	GIK-5 Baikonur, LC200 PU-39	
14 Nov.	1550	2008-059A	33439	Cosmos 2445	11A511U Soyuz-U	GIK-1 Plesetsk, LC16/2	
15 Nov.	0055:39	2008-060A	33441	STS-126 ISS ULF2	OV-105 Endeavour	Centro Espacial Kennedy, LC39A	
		2008-060B		PSSC (Pico-Satellite Solar Cell experiment)			
26 Nov.	1238:38	2008-061A	33443	Progress M-01M	11A511U Soyuz-U	GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5	

Outros Objectos Catalogados

Data Lançamento	Des. Int.	NORAD	Designação	Veículo Lançador	Local de Lançamento
05 Novembro	2008-056C	33435	L-35 (CZ2D-9)	CZ-2D Chang Zheng-2D (CZ2D-9)	Jiuquan, SLS-2
05 Novembro	2008-057B	33437	Briz-M Tanque	8K82KM Proton-M/Briz-M	GIK-5 Baikonur, LC200 PU-39
05 Novembro	2008-057C	33438	Briz-M	8K82KM Proton-M/Briz-M	GIK-5 Baikonur, LC200 PU-39
14 Novembro	2008-058B	33440	Block-I	11A511U Soyuz-U	GIK-1 Plesetsk, LC16/2
26 Novembro	2008-060B	33444	Block-I	11A511U Soyuz-U	GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5

Regressos / Reentradas

A primeira tabela indica alguns satélites que reentraram na atmosfera ou regressaram nas passadas semanas. Estas informações são cedidas pelo *Space Track*. Ree: reentrou na atmosfera terrestre; Reg: regressou após a missão; Ino: inoperacional; Ope: Operacional.

Data	Status	Des. Int.	NORAD	Designação	Lançador	Data Lanç.	Local Lançamento	D. Órbita
01 Nov.	Ree.	2006-026GF	32928	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	860
01 Nov.	Ree.	2006-026NC	33144	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	860
01 Nov.	Ree.	2006-026NX	33167	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	860
02 Nov.	Ree.	2006-026LF	33091	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	861
02 Nov.	Ree.	2006-026MS	33134	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	861
03 Nov.	Ree.	1998-067BA	31928	(Destroço) ISS (EAS)				
03 Nov.	Ree.	2006-026DU	32869	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	862
04 Nov.	Ree.	2006-026TA	33286	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	863
04 Nov.	Ree.	2006-026UE	33350	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	863
05 Nov.	Ree.	2006-026GC	32925	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	864
05 Nov.	Ree.	2006-026LM	33097	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	864
07 Nov.	Ree.	2006-026NU	33164	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	866
07 Nov.	Ree.	2006-026UK	33355	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	866
08 Nov.	Ree.	1992-085A	22255	Molniya-3 (43)	8K78M Molniya-M/L	02 Dezembro	NIIP-53 Plesetsk, LC43/3	5820
08 Nov.	Ree.	2006-026GB	32924	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	867
08 Nov.	Ree.	2006-026VM	33425	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	867
09 Nov.	Ree.	2006-026FP	32912	(Destroço) Cosmos 2421	11K69 Tsyklon-2	25 Junho	GIK-5 Baikonur, LC90 PU-20	868

Quadro dos lançamentos orbitais previstos para Janeiro / Fevereiro de 2009

Dia	Lançador	Carga	Local
Janeiro			
13	Delta-4Heavy (D337)	NRO L-26 (Adv Orion/Intruder)	Cabo Canaveral AFS, SLC-37B
27	H-2A/202 (F15)	Ibuki (GOSAT)	Tanegashima, Yoshinobu LP1
		SOHLA-1	
		SDS-1	
		SpriteSAT	
		PRISM	
		KKS-1	
		STARS	
		Kagayaki (SorunSAT)	
29	11K68 Tsyklon-3	Koronas-Foton	GIK-1 Plesetsk, LC32
31	Minotaur	TacSat-3	Wallops Island, LA-0B
		GeneSat-2	
		PharmaSat-1	
		HawkSat-I	
		PolySat-CP6	
Fevereiro			
04	Delta-2 7320 (D338)	NOAA-N Prime	Vandenberg AFB, SLC-2W
10	11A511U Soyuz-U	Progress M-66 (ISS-32P)	GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
11	8K82KM Proton-M/Briz-M	Ekspress-AM44	GIK-5 Baikonur, LC200
		Ekspress-MD1	
12	OV-103 Discovey	STS-119	Centro Espacial Kennedy, LC39A
13	Ariane-5ECA	Hot Bird-10	CSG Kourou, ELA3
		NSS-9	
		SPIRALE-1	
		SPIRALE-2	
19	11K77 Zenit-3SL/DM-SL	Sicral-1B	Oceano Pacífico 154º O, Odyssey
20	8K82KM Proton-M/DM-2	Garpun	GIK-5 Baikonur
23	Taurus-3110	OCO	Vandengerg AFB, SLC-756-E
26	11K77 Zenit-3SLB/DM-SLB	Telstar-11N	GIK-5 Baikonur, LC45 PU-1 (17P887)

Próximos Lançamentos Tripulados

12 de Fevereiro de 2009 STS-119 / ISS15A OV-103 Discovery (36) KSC, LC-39A
Lee Joseph Archambault (2); Dominic Anthony Antonelli (1); John Lynch Philips (3); Steven Ray Swanson (2);
Joseph Michael Acaba (1); Richard Robert Arnold (1); Koichi Wakata (3); Soichi Noguchi (suplente de Koichi Wakata)

25 de Março de 2009 Soyuz TMA-14 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Gennady Padalka; Michael R Barratt; Charles Simony (?)
Maksim Surayev; Jeffrey Williams; Esther Dyson (?)

?? de Maio de 2009 STS-125 / HST-SM-04 OV-104 Atlantis (30) KSC, LC-39A
Scott Douglas Altman (4); Gregory Carl Johnson (1); Michael Timathy Good (1); Katherin Megan McArthur (1);
John Mace Grunsfeld (5); Michael James Massimino (2); Andrew J. Feustel (1)

15 de Maio de 2009 STS-127 / ISS-2J/A OV-105 Endeavour (23)
Mark Polansky; Douglas Hurlay; David Wolf; Julie Payette;
Christopher Cassidy; Thomas Marshburn; Timothy Kopra; Timothy Creamer (suplente de Timothy Kopra)

25 de Maio de 2009 Soyuz TMA-15 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Roman Romanenko; Frank DeWine; Robert Thirsk
Dmitri Kondratyev; André Kuipers; Chris Hadfield

30 de Julho de 2009 STS-128 OV-104 Atlantis (31)
Frederick Sturckow; Kevin Ford; Patrick Forrester; John Olivas;
José Hernández; Christer Fuglesang; Nicole Stott; Catherine Coleman (suplente de Nicole Stott)

1 de Outubro de 2009 Soyuz TMA-16 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Maskim Surayev; Jeffrey Williams
Alexander Skvortsv; Shannon Walker

15 de Outubro de 2009 STS-129 / ISS ELC-1 ELC-2 OV-103 Discovery (37)
Charles Hobaugh; Barry Wiomore; Michael Foreman; Robert Satcher; Randolph Bresnik; Leland Melvin

?? de Novembro de 2009 Soyuz TMA-17 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Oleg Kotov; Soichi Noguchi; Timothy Creamer
Anton Skaplerov; Satoshi Furokawa; Douglas Wheelock

10 de Dezembro de 2009 STS-130 ISS Node 3 Cupola OV-105 Endeavour (24)
George Zamka; Terry Virst, Jr.; Robert Behnken;
Nicholas Patrick; Kathryn Hire; Stephen Robinson

11 de Fevereiro de 2010 STS-131 OV-104 Atlantis (32)
Alan Poindexter; James P. Dutton; Richard Mastracchio; Clayton Anderson;
Dorothy Metcalf-Lindenburger; Stephanie Wilson; Naoko Yamazaki

?? de Março de 2010 Soyuz TMA-18 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Alexander Kaleri; Mikhail Korniyenko; Tracy Caldwell
Mikhail Tyurin; Alexander Samokutyayev; Scott Kelly

8 de Abril de 2010 STS-132 OV-103 Discovery (38)
Tripulação ainda por definir

?? de Maio de 2010 Soyuz TMA-19 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Alexander Skvortsov; Shannon Walker; Douglas Wheelock
Fyodor Yurchikhin; André Kuipers; Catherine Coleman

31 de Maio de 2010 STS-133 OV-105 Endeavour (25)
Tripulação ainda por definir

?? de Outubro de 2010 Soyuz TMA-20 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Dmitri Kondratyev; Oleg Skripochka; Scott Kelly
Anatoli Ivanishin; Sergei Revin; ???

?? de Novembro de 2010 Soyuz TMA-21 11A511U-FG Soyuz-FG GIK-5 Baikonur, LC1 PU-5
Fyodor Yurchikhin; André Kuipers; Catherine Coleman
????; ????; ????

?? -??? -10 Shenzhou-10 CZ-2F/G Chang Zheng-2F/G Jiuquan

Futuras Expedições na ISS

Expedição 18

A tripulação da Expedição 18 é composta por Edward Michael Fincke e Yuri Valentinovich Lonchakov que chegaram à ISS a bordo da Soyuz TMA-13 para se juntarem a Gregory Errol Chamittoff que regressará à Terra na missão STS-126 (lançada a 15 de Novembro de 2008) que por sua vez transportará a astronauta norte-americana Sandra Magnus. Magnus será substituída pelo astronauta japonês Koichi Wakata que será lançado na missão STS-119 (com lançamento previsto para 12 de Fevereiro de 2009). Wakata regressará à Terra a bordo da missão STS-127 que será lançada a 15 de Maio de 2009. Os suplentes de Sandra Magnus e Koichi Wakata, são, respectivamente, Nicole Marie Passonno Stott e Soichi Noguchi.

Expedição 19

A tripulação da Expedição 19 será composta pelo cosmonauta Gennadi Padalka e pelo astronauta Michael Barratt que serão lançados a bordo da Soyuz TMA-14 a 25 de Março de 2009 (os suplentes são Maksim Surayev e Jeffrey Williams, respectivamente). Ao chegarem à ISS os dois homens juntam-se a Koichi Wakata que regressará à Terra na missão STS-127 que transportará o astronauta norte-americano Timothy Kopra (cujo suplente será Timothy Creamer). Kopra regressará à Terra a bordo da missão STS-128.

Expedição 20

A Expedição 20 terá início com a acoplagem da Soyuz TMA-15. A tripulação da Expedição 20 será composta por Roman Romanenko, pelo belga Frank de Winne e pelo Canadiano Robert Thirsk (os suplentes são Dmitri Kondratyev, André Kuipers e Chris Hadfield). Os três homens serão lançados a bordo da Soyuz TMA-15 a 25 de Maio de 2009. Nicole Marie Passonno Stott fará também parte desta expedição quando for lançada na missão STS-128 (a astronauta suplente será Catherine Coleman).

Expedição 21

A Expedição 21 inicia-se com a separação da Soyuz TMA-14 em Outubro de 2009. Dois novos membros chegarão à ISS a bordo da Soyuz TMA-16 antes da partida da tripulação anterior. Desta expedição farão parte o cosmonauta belga Frank DeWinne, que será o primeiro Comandante europeu da ISS, Robert Thirsk, Roman Romanenko, Nicole Marie Passonno Stott, Maksim Surayev (que será lançado a 30 de Setembro de 2009 na Soyuz TMA-16 e regressará à Terra a Março de 2010) e por Jeffrey Williams (que será lançado também a bordo da Soyuz TMA-16 e regressará à Terra em Março de 2010). Os suplentes de Maksim Surayev e Jeffrey Williams são Oleg Skripochka e Alexander Skvostsov.

Expedição 22

A Expedição 22 inicia-se com a partida da Soyuz TMA-15 em Novembro de 2009. Três novos membros irão chegar à ISS pouco depois a bordo da Soyuz TMA-17. Desta expedição farão parte Jeffrey Williams (Comandante), Maksim Surayev, Oleg Kotov, Soichi Noguchi e por Timothy Creamer (estes três últimos serão lançados a bordo da Soyuz TMA-17 a 9 de Dezembro de 2009 e regressarão à Terra em Maio de 2010). Os suplentes de Kotov, Noguchi e Creamer são Anton Shkaplerov, Satoshi Furukawa e Douglas Wheelock.

Expedição 23

A Expedição 23 inicia-se com a partida da Soyuz TMA-16 em Março de 2010. Três novos membros irão chegar à ISS pouco depois a bordo da Soyuz TMA-01M. Desta expedição farão parte Oleg Kotov (Comandante), Soichi Noguchi, Timothy Creamer, Alexander Kaleri, Mikhail Korniyenko e Tracy Caldwell (estes três últimos serão lançados a bordo da Soyuz TMA-01M em Abril de 2010 e regressarão à Terra em Setembro de 2010). Os suplentes de Kaleri, Korniyenko e Caldwell são Mikhail Tyurin, Alexander Samokutyayev e Scott Kelly.

Expedição 24

A Expedição 24 inicia-se com a partida da Soyuz TMA-17 em Maio de 2010. Desta expedição farão parte Alexander Kaleri (Comandante), Mikhail Korniyenko, Tracy Caldwell, Alexander Skvortsov, Shannon Walker e Douglas H. Wheelock. Skvortsov, Walker e Wheelock que serão lançados a bordo da Soyuz TMA-18 a 30 de Maio de 2010 (os suplentes são Fyodor Yurchikhin, André Kuipers e Catherin Coleman).

Expedição 25

A Expedição 25 inicia-se com a partida da Soyuz TMA-01M em Setembro de 2010. Desta expedição farão parte Douglas Wheelock (Comandante), Alexander Skvortsov, Shannon Walker, Dmitri Kondratiyev, Oleg Skripochka e por Scott Kelly (estes três últimos serão lançados a bordo da Soyuz TMA-19 20 de Setembro de 2010. Os suplentes de Kondratiyev e Skripochka são Anatoli Ivanishin e Sergei Revin, não estando ainda nomeado qualquer suplente para Scott Kelly. Kondratiyev, Skripochka e S. Kelly regressarão à Terra em Março de 2011 a bordo da Soyuz TMA-19.

Expedição 26

A Expedição 26 inicia-se com a partida da Soyuz TMA-18 em Novembro de 2010. Desta expedição farão parte Scott Kelly (Comandante), Dmitri Kondratyev, Oleg Skripochka, Andrei Borisenko, Catherin Coleman e Paolo Nespoli, sendo estes três últimos lançados a bordo da Soyuz TMA-20 a 25 de Novembro de 2010. Borisenko, Coleman e Nespoli regressarão à Terra em Maio de 2011 a bordo da Soyuz TMA-20.

Cronologia Astronáutica (XLV)

Por Manuel Montes

-1941: É criada uma oficina de desenho experimental (OKB) no Laboratório de Dinâmica de Gases soviético.

-1941: O Exército dos Estados Unidos põe em andamento duas instalações em Alabama. Uma será o *Huntsville Arsenal* e a outra a *Redstone Ordnance Plant*. Apesar de se dedicarem ao fabrico de explosivos, com o passar dos anos terão um papel muito importante no programa espacial norte-americano com a designação de *George C. Marshall Space Flight Center*.

-1941: Com Jean-Jacques Barré em frente do projecto, os franceses começam a testar de forma estática o seu primeiro míssil de propolentes líquidos. Devido á Guerra, o EA-41 não poderá ser testado em voo até ao final do conflito.

-6 de Janeiro de 1941: O teste estático P-25 representa o recorde de impulso de um motor construído por Robert Goddard (447 kg). Prosseguirão os P-26 a P30. Este último suporá a modificação da bomba de oxigénio líquido.

-Março de 1941: Durante a Segunda Guerra Mundial, a Grã-bretanha não se mostra inactiva na área dos mísseis. O primeiro motor de propolentes líquidos britânico chama-se Lizzy e é desenvolvido entre esta data e 1943 com um orçamento muito mais baixo que o dos alemães. O objectivo deste motor é assistir a decolagem de aviões dado que a escassez de materiais para os motores de propolentes sólidos obrigam a procurar alternativas. É necessário um impulso de cerca de 450 kg durante 20 segundos, magnitudes aumentadas mais tarde até 1 tonelada e 30 segundos. O projecto será pago pelo Ministério de Abastecimentos e pela empresa *Asiatic Petroleum*. O primeiro ensaio com um protótipo efectua-se a 19 de Maio. Serão realizados 122 ensaios até 15 de Julho de 1943, mas o esforço ficará diluído e será pouco aproveitado nas próximas iniciativas.

-8 de Maio de 1941: Com a nova configuração, Goddard lança o foguetão P-31. Por alguma razão, não começa a elevar-se até passados 5 minutos desde a ordem de ignição. Alcança uma altitude de cerca de 80 metros ou menos, antes de começar a desviar-se. O motor apaga-se, separa-se a carcaça dianteira e também o pára-quedas, mas o foguetão está demasiado perto do solo para uma abertura completa, o que provoca o impacto e a aparição de chamas devido aos tanques estarem ainda cheios de combustível. Poderá ser reconstruído.

-11 de Julho de 1941: Goddard realiza mais dois testes estáticos (P-32 e 33). No último, ao dar-se a ignição, produz-se um incêndio o que origina o fim da operação.

Nota sobre o autor: Nascido em 1965, Manuel Montes Palacio, é um escritor freelancer e divulgador científico desde 1989, especializando-se em temas relacionados com a Astronáutica e Astronomia. Pertence a diversas associações espanholas e internacionais, tais como a *Sociedad Astronómica de España y América* e a *British Interplanetary Society*, tendo colaborado com centenas de artigos para um grande número de publicações, entre elas a britânica *Spaceflight* e as espanholas *Muy Interessante*, *Quo*, *On-Off*, *Tecnología Militar*, U*niverso* e *Historia y Vida*. Actualmente elabora semanalmente o boletim gratuito "*Noticias del Espacio*", distribuído exclusivamente através da Internet, e os boletins "*Noticias de la Ciencia y la Tecnologia*" e "*NC&T Plus*", participando também na realização dos conteúdos do canal científico da página "*Terra*".

Estatísticas do Voo Espacial tripulado

Esta secção do ***Em Órbita*** será dedicada a estabelecer as estatísticas relacionadas com o programa espacial tripulado em geral.

Os 10 mais experientes

Sergei Konstantinovich Krikalev (Soyuz TM-7; Soyuz TM-12; STS-60; STS-80; Soyuz TM-31; Soyuz TMA-6)
Tempo total de voo: 803d 09h 33m 29s

Sergei Vasilyevich Avdeyev (Soyuz TM-15; Soyuz TM-22; Soyuz TM-28)
Tempo total de voo: 747d 14h 14m 11s – 14 de Fevereiro de 2003

Valeri Vladimirovich Polyakov (Soyuz TM-6; Soyuz TM-18)
Tempo Total de voo: 678d 16h 33m 36s – 1 de Junho de 1995

Anatoli Yakovlevich Solovyov (Soyuz TM-5; Soyuz TM-9; Soyuz TM-15; STS-71; Soyuz TM-26)
Tempo total de voo: 651d 00h 02m 00s – 2 de Fevereiro de 1999

Alexander Yurievich Kaleri (Soyuz TM-14; Soyuz TM-24; Soyuz TM-30; Soyuz TMA-3)
Tempo total de voo: 610d 03h 40m 59s

Victor Mikhailovich Afanasyev (Soyuz TM-11; Soyuz TM-18; Soyuz TM-29; Soyuz TM-33)
Tempo total de voo: 555d 18h 28m 48s – 17 de Abril de 2006

Yuri Vladimirovich Usachyov (Soyuz TM-18; Soyuz TM-23; STS-101; STS-102)
Tempo total de voo: 552d 22h 19m 12S – 5 de Abril de 2004

Musa Khiramanovich Manarov (Soyuz TM-4; Soyuz TM-11)
Tempo total de voo: 541d 00h 28m 48s – 23 de Julho de 1992

Alexander Stepanovich Viktorenko (Soyuz TM-3; Soyuz TM-8; Soyuz TM-14; Soyuz TM-20)
Tempo total de voo: 489d 01h 40m 48s – 30 de Maio de 1997

Nikolai Mikhailovich Budarin (STS-71; Soyuz TM-27; STS-113)
Tempo total de voo: 444d 01h 26m 24s – 7 de Setembro de 2004

As datas após o 'Tempo total de voo' indicam a altura em que deixou o activo.

Os 10 voos mais longos

Valeri Vladimirovich Polyakov 437d 16h 48m 00s Soyuz TM-18 (Mir EO-15/16/17)
De 8 de Janeiro de 1994 (Soyuz TM-18) a 22 de Março de 1995 (Soyuz TM-20)
Sergei Vasilyevich Avdeyev 379d 14h 24m 00s Soyuz TM-28 (Mir EO-26/27)
De 13 de Agosto de 1998 (Soyuz TM-28) a 28 de Agosto de 1999 (Soyuz TM-29)
Musa Khiramanovich Manarov 365d 21h 36m 00s Soyuz TM-4 (Mir EO-3)
De 21 de Dezembro de 1987 (Soyuz TM-4) a 21 de Dezembro de 1988 (Soyuz TM-6)
Vladimir Georgievich Titov 365d 21h 36m 00s Soyuz TM-4 (Mir EO-3)
De 21 de Dezembro de 1987 (Soyuz TM-4) a 21 de Dezembro de 1988 (Soyuz TM-6)
Yuri Viktorovich Romanenko 326d 12h 00m 00s Soyuz TM-2 (Mir EO-2/3)
De 5 de Fevereiro de 1987 (Soyuz TM-2)a 29 de Dezembro de 1987 (Soyuz TM-3)
Sergei Konstantinovich Krikalev 311d 19h 12m 00s Soyuz TM-12 (Mir EO-9/10)
De 18 de Maio de 1991 (Soyuz TM-12) a 25 de Março de 1992 (Soyuz TM-13)
Valeri Vladimirovich Polyakov 240d 21h 36m 00s Soyuz TM-6 (Mir EO-3/4)
De 29 de Agosto de 1988 (Soyuz TM-6) a 27 de Abril de 1989 (Soyuz TM-7)
Leonid Denisovich Kizim 237d 22h 41m 22s Soyuz T-10 (Salyut-7 EO-3)
De 8 de Fevereiro de 1984 (Soyuz T-10) a 11 de Abril de 1984 (Soyuz T-11)
Vladimir Alexeievich Solovyov 237d 22h 41m 22s Soyuz T-10 (Salyut-7 EO-3)
De 8 de Fevereiro de 1984 (Soyuz T-10) a 11 de Abril de 1984 (Soyuz T-11)
Oleg Yurievich Atkov 237d 22h 41m 22s Soyuz T-10 (Salyut-7 EO-3)
De 8 de Fevereiro de 1984 (Soyuz T-10) a 11 de Abril de 1984 (Soyuz T-11)

Os 10 menos experientes

Gherman Stepanovich Titov	1d 01h 18m 00s	Vostok-2
Boris Borisovich Yegorov	1d 00h 17m 03s	Voskhod-2
Konstantin Petrovich Feoktistov	1d 00h 17m 03s	Voskhod-2
Yang Liwei	0d 21h 21m 36s	Shenzhou-5
Virgil Ivan 'Gus' Grissom	0d 05h 08m 37s	MR-4 Literty Bell-7
Malcom Scott Carpenter	0d 04h 56m 05s	MA-7 Aurora-7
Yuri Alexeievich Gagarin	0d 01h 48m 00s	Vostok-1
Sharon Christa McAuliffe	0d 00h 01m 13s	STS-51L Challenger
Gregory Bruce Jarvis	0d 00h 01m 13s	STS-51L Challenger
Michael John Smith	0d 00h 01m 13s	STS-51L Challenger

Os 10 mais experientes em AEV

Anatoli Yakovlevich Solovyov	77h 41m – 16
Michael Eladio Lopez-Alegria	67h 41m – 10
Jerry Lynn Ross	58h 27m – 9
Steven Lee Smith	49h 34m – 7
Scott Eduard Parazynski	46h 36m – 7
Joseph Richard Tanner	46h 30m – 7
Nikolai Mikhailovich Budarin	44h 14m – 9
Robert Lee Curbeam	45h 40m – 7
Yuri Ivanovich Onufriyenko	43h 14m – 8
Richard Michael Linnehan	43h 05m – 6

Cosmonautas e Astronautas

Segundo a FAI	483
Segundo a USAF	489
Cosmonautas e Astronautas em órbita	480

Número de cosmonautas e astronautas por país (segundo a definição da Federação Astronáutica Internacional)

Rússia	100
Estados Unidos	306
Checoslováquia	1
Polónia	1
Alemanha	10
Bulgária	2
Hungria	1
Vietname	1
Cuba	1
Mongólia	1
Roménia	1
França	9
Índia	1
Canadá	8
Arábia Saudita	1
Holanda	2
México	1
Síria	1
Afeganistão	1
Japão	6
Reino Unido	1
Áustria	1
Bélgica	2
Suíça	1
Itália	5
Ucrânia	1
Espanha	1
Eslováquia	1
África do Sul	1
Israel	1
China	5
Brasil	1
Suécia	1
Malásia	1
Coreia do Sul	1

TOTAL – 480

Explicação dos Termos Técnicos

Impulso específico (Ies) – Parâmetro que mede as potencialidades do combustível (propulsor) de um motor. Expressa-se em segundos e equivale ao tempo durante o qual 1kg desse combustível consegue gerar um impulso de 10N (Newtons). É medido dividindo a velocidade de ejecção dos gases de escape pela aceleração da gravidade. Quando maior é o impulso específico maior será o rendimento do propulsante e, consequentemente, do motor. O impulso específico (em vácuo) define a força em kgf gerada pelo motor por kg de combustível consumido por tempo (em segundos) de funcionamento:

$$\left({}^{kgf}/_{(kg/s)}\right) = s$$

Quanto maior é o valor do impulso específico, mais eficiente é o motor.

Tempo de queima (Tq) – Tempo total durante o qual o motor funciona. No caso de motores a combustível sólido representa o valor do tempo que decorre desde a ignição até ao consumo total do combustível (de salientar que os propulsores a combustível sólido não podem ser desactivados após a entrada em ignição). No caso dos motores a combustível líquido é o tempo médio de operação para uma única ignição. Este valor é usualmente superior ao tempo de propulsão quando o motor é utilizado num determinado estágio. É necessário ter em conta que o tempo de queima de um motor que pode ser reactivado múltiplas vezes, é bastante superior ao tempo de queima numa dada utilização (voo).

Impulso específico ao nível do mar (Ies-nm) – Impulso específico medido ao nível do mar.

Órbita de transferência – É uma órbita temporária para um determinado satélite entre a sua órbita inicial e a sua órbita final. Após o lançamento e a sua colocação numa órbita de transferência, o satélite é gradualmente manobrado e colocado a sua órbita final.

Órbita de deriva – É o último passo antes da órbita geostacionária, uma órbita circular cuja altitude é de aproximadamente 36000 km.

Fracção de deriva – É a velocidade de um satélite movendo-se numa direcção longitudinal quando observado a partir da Terra.

Órbita terrestre baixa – São órbitas em torno da Terra com altitude que variam entre os 160 km e os 2000 km acima da superfície terrestre.

Órbita terrestre média – São órbitas em torno da Terra com altitudes que variam entre os 2000 km e os 35786 km (órbita geostacionária). São também designadas órbitas circulares intermádias.

Órbita geostacionária – São órbitas acima do equador terrestre e com excentricidade 0 (zero). Visto do solo, um objecto colocado numa destas órbitas parece estacionário no céu. A posição do satélite irá unicamente ser diferenciada pela sai longitude, pis a latitude é sempre 0º (zero graus).

Órbita polar – São órbitas nas quais os satélites passam sobre o perto dos pólos de um corpo celeste. As suas inclinações orbitais são de (ou aproximadas a) 90º em relação ao equador terrestre.

Delta-v – Em astrodinânica o delta-v é um escalar com unidades de velocidade que mede a quantidade de «esforço» necessário para levar a cabo uma manobra orbital. É definido como

$$\Delta v = \int_t \frac{|T|}{m}\, dt$$

Onde **T** é a força instantânea e **m** é a massa instantânea. Na ausência de forças exteriores, e quando a força é aplicada numa direcção constante, a expressão em cima simplifica para

$$= \int_t |a|\, dt = |v_1 - v_0|$$

, que é simplesmente a magnitude da mudança de velocidade.

Combustíveis e Oxidantes

N_2O_4 – Tetróxido de Nitrogénio (Peróxido de Azoto); De uma forma simples pode-se dizer que o oxidante N_2O_4 consiste no tetróxido em equilíbrio com uma pequena quantidade de dióxido de nitrogénio. No seu estado puro o N_2O_4 contém menos de 0,1% de água. O N_2O_4 tem uma coloração vermelho acastanhada tanto nas suas fases líquida como gasosa, sendo incolor na fase sólida. Este oxidante é muito reactivo e tóxico, tendo um cheiro ácido muito desagradável. Não é inflamável com o ar, no entanto inflamará materiais combustíveis. Surpreendentemente não é sensível ao choque mecânico, calor ou qualquer tipo de detonação. O N_2O_4 é fabricado através da oxidação catalítica da amónia, onde o vapor é utilizado como diluente para reduzir a temperatura de combustão. Grande parte da água condensada é expelida e os gases ainda mais arrefecidos, sendo o óxido nítrico oxidado em dióxido de nitrogénio. A água restante é removida em forma de ácido nítrico. O gás resultante é essencialmente tetróxido de nitrogénio puro. Tem uma densidade de 1,45 g/c^3, sendo o seu ponto de congelação a -11,0ºC e o seu ponto de ebulição a 21,0ºC.

UDMH ($(CH_3)_2NNH_2$) – *Unsymmetrical Dimethylhydrazine* (Hidrazina Dimetil Assimétrica); O UDMH é um líquido altamente tóxico e volátil que absorve oxigénio e dióxido de carbono. O seu odor é ligeiramente amoniacal. É completamente miscível com a água, com combustíveis provenientes do petróleo e com o etanol. É extremamente sensível aos choques e os seus vapores são altamente inflamáveis ao contacto com o ar em concentrações de 2,5% a 95,0%. Tem uma densidade de 0,79g/cm^3, sendo o seu ponto de congelação a -57,0ºC e o seu ponto de ebulição a 63,0ºC.

LOX – Oxigénio Líquido; O LOX é um líquido altamente puro (99,5%) e tem uma cor ligeiramente azulada, é transparente e não tem cheiro característico. Não é combustível, mas dar vigor a qualquer combustão. Apesar de ser estável, isto é resistente ao choque, a mistura do LOX com outros combustíveis torna-os altamente instáveis e sensíveis aos choques. O oxigénio gasoso pode formar misturas com os vapores provenientes dos combustíveis, misturas essas que podem explodir em contacto com a electricidade estática, chamas, descargas eléctricas ou outras fontes de ignição. O LOX é obtido a partir do ar como produto de destilação. Tem uma densidade de 1,14 g/c^3, sendo o seu ponto de congelação a -219,0ºC e o seu ponto de ebulição a -183,0ºC.

LH_2 – Hidrogénio Líquido; O LH_2 é um líquido em equilíbrio cuja composição é de 99,79% de para-hidrogénio e 0,21 orto-hidrogénio. O LH_2 é transparente e som odor característico, sendo incolor na fase gasosa. Não sendo tóxico, é um líquido altamente inflamável. O LH_2 é um bi-produto da refinação do petróleo e oxidação parcial do fuelóleo daí resultante. O hidrogénio gasoso é purificado em 99,999% e posteriormente liquidificado na presença de óxidos metálicos paramagnéticos. Os óxidos metálicos catalisam a transformação orto-para do hidrogénio (o hidrogénio recém catalisado consiste numa mistura orto-para de 3:1 e não pode ser armazenada devido ao calor exotérmico da conversão). Tem uma densidade de 0,07 g/cm^3, sendo o seu ponto de congelação a -259,0ºC e o seu ponto de ebulição a -253,0ºC.

NH_4ClO_4 – Perclorato de Amónia; O NH_4ClO_4 é um sal sólido branco do ácido perclorato e tal como outros percloratos, é um potente oxidante. A sua produção é feita a partir da reacção entre a amónia e ácido perclorato ou por composição entre o sal de amónia e o perclorato de sódio. Cristaliza em romboedros incolores com uma densidade relativa de 1,95. É o menos solúvel de todos os sais de amónia. Decompõe-se antes da fusão. Quando ingerido pode causar irritação gastrointestinal e a sua inalação causa irritação do tracto respiratório ou edemas pulmonares. Quando em contacto com a pele ou com os olhos pode causar irritação.

Em Órbita